



Università di Pisa



Facoltà di Ingegneria,  
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica

*Tesi di Laurea Magistrale*

“Modellazione e progettazione di  
un’architettura software per la gestione di un  
Percorso Diagnostico Terapeutico e  
Assistenziale per lo scompenso cardiaco”

Candidata:

Francesca Piras

Relatore:

Prof. Maurizio Mangione

Anno accademico 2014-2015



# Indice

Introduzione	6
Il contesto clinico	7
Perché un PDTA per lo scompenso cardiaco?	9
Capitolo 1 - Analisi dei PDTA presenti a livello regionale e nazionale	12
1.1 Rielaborazione ed analisi del percorso diagnostico terapeutico assistenziale per lo scompenso cardiaco dell' ASL 1 ligure (provincia di Imperia)	16
1.1.1 Fase Territoriale, paziente in stadio A	22
1.1.2 Fase Territoriale, paziente in stadio B	25
1.1.3 Fase Territoriale, paziente in stadio C (SC di prima insorgenza)	28
1.1.4 Fase Ospedaliera, pronto soccorso	33
1.1.5 Sottopercorso (F8, F9) per ricovero ad alta intensità di cure e percorso post-dimissione	37
1.2 Rielaborazione ed analisi del percorso diagnostico terapeutico assistenziale per lo scompenso cardiaco dell' ASL 6 toscana (provincia di Livorno)	39
1.2.1 Progetto originale	40
1.2.2 Struttura intuitiva del workflow completo	41
1.2.3 Workflow (struttura di passaggio verso la standardizzazione)	42
1.2.4 Analisi mediante BPMN	44
1.3 Rielaborazione ed analisi del percorso diagnostico terapeutico assistenziale per lo scompenso cardiaco dell' ASL 10 toscana (provincia di Firenze)	48
1.3.1 Fase 1 e 2: identificazione del paziente e presa in carico	49
1.3.1a Progetto originale	49
1.3.1b Struttura intuitiva del workflow	50
1.3.1c Workflow (struttura di passaggio verso la standardizzazione)	51
1.3.1d Analisi mediante BPMN, arruolamento scompensati	51
1.3.1e Analisi mediante BPMN, presa in carico	52
1.3.2 Fase 3: counselling di gruppo	53
1.3.2a Progetto originale	53
1.3.2b Analisi mediante BPMN	54
1.3.3 Fase 4: follow up	55
1.3.3a Workflow (struttura di passaggio verso la standardizzazione)	56
1.3.3b Analisi mediante BPMN	56
Capitolo 2 - Il modello proposto	58
2.1 La Fondazione Toscana Gabriele Monasterio	58
2.2 Le ipotesi per il modello	59

2.3 Gli attori nel percorso	61
2.4 Il modello per FTGM	63
2.4.1 La fase di Identificazione del Paziente e di Presa in Carico	63
2.4.2 Il sottoprocesso di Valutazione Specialistica	72
2.4.3 La fase di Follow Up	74
2.4.4 Il sottoprocesso di Counselling	83
2.4.5 Il sottoprocesso di Gestione del paziente instabile	85
Capitolo 3 – I software a supporto del modello	88
3.1 Il Cruscotto Gestionale	88
3.2 Il PDTA Manager	90
3.3 L’Enterprise Service Bus, Mirth Connect	95
3.4 Il linguaggio HL7	97
3.5 I software atti all’invio e alla ricezione dei messaggi	100
3.5.1 La Cartella Clinica Elettronica	100
3.5.2 Il Fascicolo Sanitario Elettronico	100
3.5.3 Il Centro Unico di Prenotazione	106
3.5.4 I software per i Medici di Medicina Generali	107
3.6 I dati negli eventi del modello	108
3.6.1 Identificazione del Paziente	108
3.6.2 Presa in Carico	110
3.6.3 Sottoprocesso di Valutazione Specialistica	111
3.6.4 Follow up e Sottoprocesso di Counselling	112
Conclusioni	113
Bibliografia	116



## **Introduzione**

Un Percorso Diagnostico Terapeutico e Assistenziale (PDTA) rappresenta un processo che incanala in un percorso strutturato un paziente affetto da una malattia cronica e che gli fornisce una guida per mezzo della quale è possibile sviluppare una contestualizzazione “delle linee guida, relative a una patologia o problematica clinica, nella specifica realtà organizzativa di un’Azienda sanitaria, tenute presenti le risorse ivi disponibili” (Indirizzi per l’attuazione della sanità d’iniziativa a livello territoriale e per la gestione dei percorsi territorio-ospedale-territorio, 2008-2010).

Lo scopo di questa tesi è produrre un modello ideale di Percorsi Diagnostici Terapeutici Assistenziali per lo scompenso cardiaco.

Attraverso un’analisi dei PDTA per lo Scompenso Cardiaco elaborati a livello regionale e nazionale si produrrà un modello ideale, e mediante l’implementazione dei software e integrazioni necessari/e ci si porrà l’obiettivo ambizioso della definizione di un “cruscotto gestionale” per il managing del percorso attraverso la comunicazione e lo scambio d’informazioni fra i software impiegati nel corso del PDTA.

Sarà quindi progettato il modello di una architettura che gestisca l’interazione fra i programmi per la comunicazione dei dati del paziente nel percorso ed un software per la gestione dei PDTA che, mediante l’elaborazione di un protocollo di comunicazione uniformato, permetta di gestire lo stato di avanzamento del paziente rispetto a quanto previsto dal PDTA di appartenenza.

Sarà possibile identificare il lavoro svolto in tre fasi:

- Una prima fase di analisi dei PDTA esistenti, in cui sono state valutate le differenze e somiglianze fra i vari processi al fine di poter estrarre tutte le caratteristiche di cui un processo ideale non può fare a meno.
- Una fase di costruzione di un PDTA, in cui è stata eseguita una modellazione del percorso come meglio si adatta alle esigenze di cura del paziente e alla gestione coordinata delle attività del personale clinico coinvolto.
- Una fase di analisi del Processo sviluppato nodo per nodo, in cui si identificano i programmi software utilizzati dai vari attori e si progetta una nuova idea di

comunicazione e scambio di dati fra i vari software, che permetta di definire un *cruscotto gestionale* per il paziente nel percorso.

## **Il contesto clinico**

È necessario anzitutto fare una serie di considerazioni riguardo lo specifico campo di applicazione del PDTA analizzato in questa tesi, lo Scompenso Cardiaco.

L'insufficienza cardiaca(IC) o scompenso cardiaco (SC) è una sindrome clinica complessa definita come l'incapacità del cuore di fornire il sangue in quantità adeguata rispetto all'effettiva richiesta dell'organismo o la capacità di soddisfare tale richiesta solamente a pressioni di riempimento ventricolari superiori alla norma.

Lo scompenso cardiaco è caratterizzato dalla ridotta contrattilità del miocardio misurata come frazione di eiezione (FE): tale parametro universalmente usato può in realtà risultare non molto specifico nell'individuare la causa della disfunzione cardiaca.

Tale condizione può essere provocata da problemi sia organici sia funzionali. Tra le cause più comuni si trovano l'infarto del miocardio, l'ischemia miocardica, l'ipertensione, le valvulopatie, le cardiomiopatie, le malattie metaboliche, le malattie autoimmuni e le malattie causa di distrofia muscolare (McMurray JJ).

L'incidenza e la prevalenza dello scompenso cardiaco aumentano con l'età: secondo i dati della letteratura internazionale, sotto i 65 anni l'incidenza è 1/1.000 uomini per anno e 0,4/1.000 donne per anno; dopo i 65 anni, l'incidenza è di 11/1.000 uomini per anno e 5/1.000 donne per anno. La prevalenza prima dei 65 anni è 1/1.000 sia per gli uomini sia per le donne, dopo i 65 anni è 40/1.000 uomini e 30/1.000 donne. In Italia, l'incidenza dello scompenso cardiaco è molto simile ai dati sopra riportati ed è pari allo 0,1-0,2% (87.000 nuovi casi l'anno) con una prevalenza dello 0,3-2% (circa 600.000 soggetti). Tra i ricoveri ospedalieri è il primo DRG (Diagnostic Related Group) medico (Epidemiologia e Clinica dello Scompenso Cardiaco, 2010).

Nonostante la vasta gamma di trattamenti esistenti, finalizzati a ridurre gli esiti più importanti, quali la mortalità e la necessità di ospedalizzazione, la mortalità in diverse categorie di paziente con SC varia tra il 10% e al 50% per anno secondo la gravità. Le ospedalizzazioni per scompenso acuto pesano in modo



rilevante in termini prognostici; il 24% dei pazienti ricoverati muore nell'anno successivo, il 30% va incontro a una nuova ospedalizzazione. (ASL1-Imperia, 2014)

Tutte queste caratteristiche generali identificano lo scompenso cardiaco come un buon candidato su cui andare a sviluppare un PDTA per malattia cronica.

## Perché un PDTA per lo scompenso cardiaco?

Molte delle ASL regionali, a livello nazionale, hanno provveduto negli ultimi anni (indicativamente, per l'ambito toscano, negli anni successivi all'uscita delle Linee Guida per lo Scompenso del 2007) a stilare dei documenti hanno la finalità di organizzare un processo di PDTA.

Processo 1: IDENTIFICAZIONE DEGLI SCOMPENSATI						
Procedure	Professionisti e ruoli	Sede della prestazione	Tempistica	Indicatori	Risultato atteso	Criteri
Creazione lista	MMG	Modulo	1 mese	Indicatore 1° accordo MMG	invio lista	Creazione di una lista di assistiti con diagnosi accertata, appartenenti alle classi II-IV NYHA, rispondenti ai criteri di eleggibilità
Creazione lista	Cardiologia	Cardiologia		lista informatizzata	invio lista	Creazione di una lista di assistiti con diagnosi accertata, appartenenti alle classi II-IV NYHA, rispondenti ai criteri di eleggibilità
Verifica dati	Medici comunità	Distretto		lista informatizzata incrociata	reinvio lista completa a mmg	Verifica con altri dati aziendali
Archivi informatizzati di patologia	MMG/Cardiologia	rete aziendale	1 mese	archivio informatizzato di patologia	Creazione di un archivio informatizzato di patologia	<b>Criteri di accesso:</b> 1) Sintomi e segni di scompenso cardiaco: dispnea e/o astenia e/o ritenzione idrica, edemi periferici e/o stasi polmonare (NYHA $\geq$ II). 2) Disfunzione ventricolare sinistra (EF $\leq$ 45%), evidenziata mediante ecocardiografia bidimensionale con studio Doppler dei flussi
Contatto con paziente	MMG	modulo	2 mesi	allegato 1	contatto con il 100% dei pazienti presenti nell'archivio di patologia	telefonico
Colloquio informativo						Informativa al paziente, raccolta consenso informato adesione al progetto, verifica esami dei pazienti
Inserimento dati in cartella e prenotazioni visite ed esami	amministrativo					fornisce l'appuntamento per 1 visita e per counseling-esami richiesti mmg
Valutazione esami ematochimici periodici	MMG	Modulo	Ogni 12 mesi. All'inizio della terapia con ACE I, controlli mensili di funzionalità renale ed elettroliti. Se alte dosi di diuretico, controlli ravvicinati di elettroliti. (Na/K ogni 3 mesi)	% pazienti con dosaggio Na/K	Per Na/K >20% rispetto al T0 o 50% degli scompensati in archivio di patologia	Emocromo, creatininemia, azotemia, Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , Mg <sup>++</sup> , Ca <sup>++</sup> , SGOT, SGPT, Digossinemia (se digitale), TSH (se Cordarone)

Fig. 1: esempio di documento per un processo di scompenso cardiaco (ASL 11 Toscana)

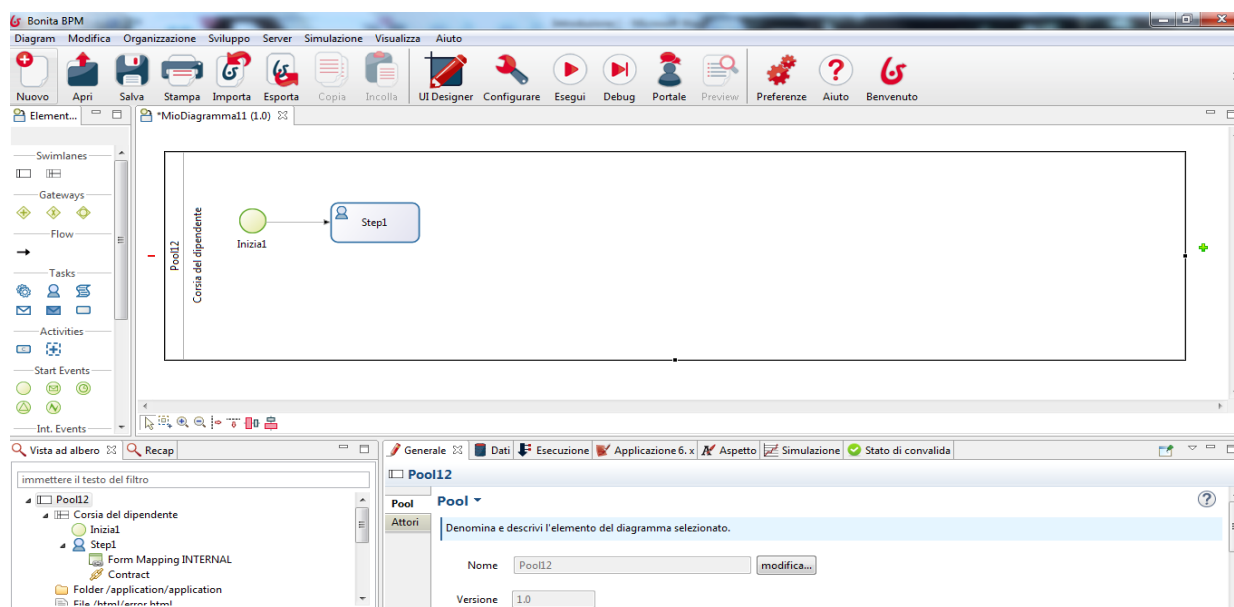
Nell'analisi effettuata in questo lavoro di tesi, si osservato come la migliore presentazione per un lavoro di questo tipo è un modello espresso per mezzo delle applicazioni del *workflow model*, ossia una struttura organizzata e ripetibile di attività che permette di illustrare in un grafo orientato servizi o informazioni di processo.

È stato quindi promosso questo genere di rappresentazione: l'evolversi del percorso del paziente nelle fasi che compongono il processo viene tradotto in una sequenza di operazioni dichiarata come opera di un gruppo di persone (attori del processo). Questo rende più leggibile e più chiaro anche solamente a colpo d'occhio lo svilupparsi del processo.

Non tutti i documenti elaborati propongono il proprio PDTA mediante un workflow, è stato quindi necessario effettuare un'analisi approfondita dei singoli documenti per riportare le

informazioni segnalate in formato *flusso di lavoro* (workflow, appunto). In seguito, è stato uniformato questo flusso ad uno standard di rappresentazione. Ciò è stato possibile adeguando i grafi alla rappresentazione BPMN (Business Process Model and Notation), una rappresentazione grafica per uno specifico processo in un business process model.

I processi in formato BPMN analizzati per questa tesi sono stati sviluppati mediante la piattaforma applicativa BonitaBPM, release 7.0.1 (2015).



*Fig. 2 piattaforma applicativa BonitaBPM*

Generalmente, i processi su cui è stato eseguito il lavoro sono strutturati in più fasi (una fase di Arruolamento del Paziente, una fase di Presa in Carico, una fase di Counselling individuale e di gruppo e infine una fase in cui si sviluppa il Follow Up dello scompensato nel percorso) ed è stato necessario spezzare il lavoro analizzando non i percorsi nella loro interezza ma fase per fase, in modo che risultassero evidenti le scelte diverse sull'organizzazione degli eventi all'interno del singolo sottoprocesso.



# Capitolo 1

## **Analisi dei PDTA presenti a livello regionale e nazionale**

In questo primo capitolo sono stati analizzati i percorsi diagnostici terapeutici assistenziali elaborati da alcune delle ASL presenti sul territorio regionale e nazionale.

L'analisi è stata eseguita principalmente utilizzando come software di sviluppo BonitaBPM, una piattaforma applicativa del BPMN.

Il BPMN (Business Process Model and Notation) costituisce uno dei principali riferimenti per la rappresentazione grafica di un generico processo di lavoro, che permette dunque, nel caso dell'analisi eseguita in questa tesi, una visualizzazione dei percorsi analizzati mediante una notazione standardizzata dei singoli eventi dei processi.

Prima di introdurre i modelli proposti dalle varie ASL Toscane, si fanno delle considerazioni generali su come i processi sono stati presentati: si osserva subito come ogni ASL abbia sviluppato la trattazione del Percorso Diagnostico Terapeutico e Assistenziale mediante delle convenzioni di trattazione e con una struttura fortemente personale. È stata dunque difficoltosa la fase di lavoro che prevedeva un tentativo di uniformare i percorsi a un unico prototipo di modello.

Proprio questa mancanza di uniformità fra i vari percorsi ha portato a stilare una tabella e un elenco di differenze fra i percorsi analizzati. Non è possibile prescindere da queste differenze durante la trattazione dello studio svolto.

Questo lavoro preliminare permette di evidenziare quali siano gli aspetti da non trascurare nella compilazione del percorso ideale, che si tratti di numero e tipologia di attori coinvolti, di classificazioni per lo scompenso o fasi in cui è conveniente suddividere il percorso.

Si riporta dunque una tabella in cui si riportano le maggiori differenze nell'analisi dei PDTA.

	ASL1 LIGURIA (Prov. Imperia)	ASL10 TOSCA NA (Prov. Firenze)	ASL 4 TOSCA NA (Prov. Prato)	ASL 11 TOSCA NA (Prov. Empoli)	ASL 6 TOSCA NA (Prov. Livorno)	ASL 7 TOSCA NA (Prov. Siena)
È stata effettuata o accennata in alcune parti del percorso una divisione fra fase ospedaliera del percorso e una fase territoriale del percorso.	si	no	si(**)	no	si(**)	si(*)
È stata trattata solo la fase territoriale del percorso.	no	si	si	si	si	si
È presente l'attore MMG (medico di medicina generale).	si	si	si	si	si	si
È presente l'attore CARDIOLOGO SPECIALISTA.	si	si	si	si	si	si
È presente l'attore INFERMIERE (distrettuale o ospedaliero).	si	si	si	si	si	si
È presente un attore che garantisce una prestazione propria del DISTRETTO.	no	no	no	si	no	no
È presente l'attore MEDICO DI COMUNITA'.	no	si	no	no	si	no
È presente l'attore COLLABORATORI DI STUDIO	no	no	no	no	no	si
È presente l'attore che garantisce una prestazione di ASSISTENZA SOCIALE.	si	no	no	no	no	si

È presente l'attore che garantisce una prestazione a livello di SISTEMA INFORMATIVO AZIENDALE o di AMINISTRAZIONE AZIENDALE	no	si	si	no	no	no
È presente l'attore che garantisce una prestazione a livello di DAY SERVICE/ DAY HOSPITAL.	si	no	no	no	no	no
Sono presenti gli attori che costituiscono il TEAM OSPEDALIERO.	no	no	no	no	no	si (*)
Tipologia di classificazione per il paziente.	ACC/AHA	NYHA e ACC/AHA	ACC/AHA	NYHA	ACC/AHA	NYHA
Viene analizzato il percorso per il paziente fragile ( <i>paziente con polipatologia, deficit cognitivi, disabilità, problemi socio ambientali, a rischio di eventi acuti</i> ).	Viene stilata una guida sul comportamento da tenere nell'eventualità di paziente fragile ma non viene inserito nel percorso	no	no	no	no	si
Viene analizzato il percorso per un paziente instabile o che necessita di un ricovero urgente.	si	no	si (**)	no	si(**)	si
Vengono riportati degli indicatori/ tracciati di comportamento per tale eventualità.	Si	no	no	no	no	si

Viene strutturato il percorso con una fase iniziale di identificazione del paziente.	no	si	si	si	si (insieme con fase successiva)	si
Viene strutturato il percorso con una fase di presa in carico del paziente.	no	si	si	si	si (insieme con la fase precedente)	si
Viene strutturato il percorso con una fase di counselling.	no	si	si	no	no	si
Viene strutturato il percorso con una fase di follow up per il paziente.	si	si	si	si	si	si
Avviene una differenziazione totale o parziale del percorso a seconda della classificazione previamente effettuata.	si	solo nella fase di follow up	no	no	si	si
Viene descritto il comportamento da assumere nella fase di follow up in caso di paziente con parametri fuori standard.	si	no	no	no	si	no

\*) la presenza di un Team Ospedaliero fra gli attori indicati nel percorso indica che, seppur non sia stata esplicitamente indicata, è contemplata una fase ospedaliera (seppur non sia stata appropriatamente sviluppata).

\*\*) la conferma dell'analisi di un percorso che conduce a un ricovero urgente implica che, seppur non sia stata esplicitamente indicata, viene contemplata una fase ospedaliera durante il percorso.



Queste rappresentate in tabella sono solo le principali differenze fra i vari modelli proposti e analizzati: si nota infatti come questi si allontanino l'uno dall'altro fin dalla scelta di suddividere più o meno esplicitamente il percorso in una fase ospedaliera e in una territoriale.

Si presentano ora tre Percorsi rielaborati e analizzati. Questi tre percorsi sono stati scelti per mostrare la grande differenza di trattazione dell'uno rispetto all'altro in termini di grado di approfondimento del percorso, della forma in cui il percorso viene presentato e della struttura a cui è stato associato.

### **1.1 Rielaborazione ed analisi del percorso diagnostico terapeutico assistenziale per lo scompenso cardiaco dell' ASL 1 ligure (provincia di Imperia)**

Per quel che riguarda questo percorso, si osserva preliminarmente che è quello che presenta la trattazione più approfondita, al punto che è stato necessario riportare un breve elenco degli argomenti approfonditi nel lavoro di trattazione del modello presentato. Sono state riportate anche le pagine di riferimento del documento originale come riferimento e come indice del grado di approfondimento stesso degli argomenti esposti.

PAGINE	CONTENUTO
1	Introduzione al percorso, suddivisione dello sviluppo del PDTA in momenti e gruppi di lavoro.
2-7	Indice, glossario, note introduttive.
8-11	Note sullo scompenso cardiaco: cosa è in letteratura lo scompenso cardiaco, incidenza in Italia della malattia, trend ed evoluzioni della severità dello scompenso nel paziente.
12-13	Classificazioni dello scompenso cardiaco: NYHA (la più conosciuta), classificazione di Killip e Kimball, classificazione di Forrester, classificazione di Stevenson.
14-15	Obiettivi del percorso e suddivisione del percorso in due fasi: Territoriale e Ospedaliera. Concetto di differenziazione del percorso per grado di severità della malattia ALL'INTERNO DEL Chronic Care Model e suddivisione del grado di severità della malattia in base alla classificazione AHA (American Heart Association) in 4 classi, A, B, C, D. confronto fra classificazione AHA e NYHA.

16	Legenda ai flowcharts per fase territoriale.
17-18	Introduzione alla fase territoriale, descrizione degli attori partecipanti a tale fase, obiettivi del percorso per i pazienti coinvolti in tale fase.
19-24	PDTA per pazienti in stadio A della malattia: si specificano i compiti per gli attori presenti, si descrivono gli eventi che caratterizzano tale fase, si riporta un workflow riassuntivo a riguardo, già suddiviso in colonne per attori.
25-30	PDTA per pazienti in stadio B della malattia: si specificano i compiti per gli attori presenti, si descrivono gli eventi che caratterizzano tale fase, si riporta un workflow riassuntivo a riguardo, già suddiviso in colonne per attori.
31-38	PDTA per pazienti in stadio C della malattia di nuova insorgenza: si specificano i compiti per gli attori presenti, si descrivono gli eventi che caratterizzano tale fase, si riporta un workflow riassuntivo a riguardo, già suddiviso in colonne per attori come fatto per stadio A e B della malattia. Si aggiungono indicazioni sull'inquadramento diagnostico per il paziente in stadio C, le indagini di laboratorio che devono essere effettuate in precedenza all'atto di classificazione in tale stadio, si spiega il criterio Boston e brevemente s'illustra uno schema che conduce alla diagnosi.
39-46	PDTA per pazienti in stadio C della malattia (scompenso già noto): si riporta un diagramma di flusso (non un vero e proprio workflow con attori per colonne) in cui si specificano gli esami da eseguire per un paziente in stadio C già noto e le valutazioni necessarie. Si specificano i compiti per i tre attori facenti parte del percorso (mmg, specialista, infermiere distrettuale) e vengono riportati degli elenchi non strutturati in termini temporali o di sede di prestazione degli esami/annui o dei criteri per le valutazioni/annue sullo stato di salute del paziente nel processo.
47-48	Descrizione dello stadio D e suddivisione del paziente scompensato D in avanzato, refrattario o intrattabile. Brevi osservazioni sulla necessità di effettuare un trapianto cardiaco, sul modello di rete per lo shock cardiogeno e sull'impianto di VAD.

49	Vengono descritti i compiti per gli attori relativo al processo dello scompensato in stadio D, per quel che riguarda sia la rete territoriale sia quella ospedaliera.
50-53	Breve descrizione del PDTA in follow up per lo scompenso avanzato in stadio D, con elenco di compiti per attori, parametri e indicatori del processo e introduzione a due nuovi attori facenti parte di questo percorso ibrido tra rete territoriale e rete ospedaliera: il centro Spoke e il centro HUB.)
54	Viene approfondita una soluzione per gli scompensati intrattabili e per quelli refrattari che comprenda l'assistenza ventricolare meccanica.
55	Schema di follow up per paziente scompensato secondo classificazione NYHA: non sono riportati gli eventi o il susseguirsi di sottoprocessi per il percorso ma solo un elenco di esami da eseguire per il paziente, definito come scadenziario di massima per i pazienti con SC in fase di stabilità clinica.
56-58	Definizione, trattazione e breve schema di follow up per paziente fragile /terminale.
59-60	Approfondimenti della terapia farmacologica per il paziente oligo-sintomatico, della disfunzione ventricolare sinistra per tali pazienti, del trattamento non farmacologico.
61-64	<p>Per le categorie di pazienti presentate sono definite più in dettaglio le caratteristiche degli attori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atti alla visita specialistica(suddivisione in cardiologo ambulatoriale e ospedaliero, compiti del cardiologo, come esegue la compilazione del referto)</li> <li>- Atti ad amministrare l'ambulatorio distrettuale infermieristico (definito anello mancante per garantire una buona continuità assistenziale, di cui vengono poi delineati obbiettivi, attività e punti deboli)</li> <li>- Atti a garantire l'assistenza domiciliare programmata/assistenza domiciliare integrata (ADI/ADP): viene ribadita la definizione di "paziente fragile" e definito ruolo e compiti del MMG impegnato in ADI/ADP</li> </ul>

65-68	Indicatori globali del percorso territoriale Riferimenti agli indici delle immagini
69	<p>Introduzione alla fase ospedaliera: vengono definiti attori (principalmente specialisti / infermieri ospedalieri) ed obiettivi propri di questa fase.</p> <p>Vengono definiti, in base alla natura ed evoluzione dello scompenso, sei possibili reparti coinvolti, i cui operatori fanno da attori per il processo in questa fase ospedaliera e che definiscono sei possibili “sotto-fasi”:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-pronto soccorso (f5)</li> <li>-medicina interna (f6)</li> <li>-cardiologia (f7)</li> <li>-unità coronarica (f8)</li> <li>-rianimazione (f9)</li> <li>-cardiochirurgia (f10)</li> </ul>
70-84	<p>Analisi approfondita della fase f5, di pronto soccorso. Di questa viene presentato un work flow, gli obiettivi, un flowchart del processo clinico in generale attraverso cui viene introdotta (e poi analizzata in dettaglio) la distinzione di 5 momenti diversi del processo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-valutazione diagnostica</li> <li>-valutazione prognostica</li> <li>-terapia</li> <li>-destinazione paziente</li> </ul>
85-86	<p>Fase di Ricovero ospedaliero:</p> <p>Viene definito un sottoprocesso di quello ospedaliero, comprensivo di alcune delle sottofasi in esso annoverate (f5, f8, f9, f10) (ossia f5, f8, f9, f10 sono considerate le prime tappe di un nuovo sottoprocesso da cui esso stesso deriva)</p> <p>vengono inoltre descritti i criteri che si adottano nella fase e che tipo di pazienti mi aspetto di avere.</p>
87-89	Distinzione in momenti del Ricovero Ospedaliero: Parametri del momento di Accettazione in reparto (s1)

90	Distinzione in momenti del Ricovero Ospedaliero: algoritmo di valutazione per Valutazione eziologica (s2)
91-93	Distinzione in momenti del Ricovero Ospedaliero: Impostazione della terapia evidence based (s3), algoritmo di gestione terapeutica diuretica, analisi del processo di terapia <i>evidence based</i> (con flowchart)
94-96	Distinzione in momenti del Ricovero Ospedaliero: Programmazione della dimissione e gestione del contenimento sociale del ricoverato (s4). Vengono illustrate le condizioni e le casistiche per cui il percorso intra-ospedaliero di un paziente varia.
97-107	Analisi della fase f9 ed f9 con relativo workflow (definito per un ricovero ad alta intensità di cure). (per questo workflow non vengono definiti attori o categorie, ma solo una serie di eventi consequenziali disposti come un modello decisionale). Menzione agli indicatori del processo, flowchart per la gestione della terapia per lo scompenso acuto, per la tecnica di ossigenazione di emergenza, per la tecnica di ventilazione non invasiva.
108-110	Descrizione dell'evento di dimissione Indicatori per lo score di rischio, parametri decisionali dell'evento sopracitato.
111-112	Analisi del follow up per il paziente dimesso mediante workflow (per questo workflow non vengono definiti attori o categorie, ma solo una serie di eventi consequenziali disposti come un modello decisionale)

Si riporta ora un'analisi dei percorsi per fase territoriale e per il pronto soccorso di fase ospedaliera, effettuata mediante il confronto fra il workflow sviluppato nel progetto, uno che permette uno sguardo d'insieme sul processo, modellato secondo gli standard di rappresentazione del BPMN, e infine fase per fase uno sviluppato mediante il tool di sviluppo grafico di BonitaBPM.

Come già sottolineato, è evidente come un'analisi del percorso territoriale risulti molto più approfondita e ben strutturata se suddivisa per classificazione del grado di scompenso del

paziente. In un'analisi di questa natura ovviamente risulta inevitabile andare a valutare nel dettaglio i ruoli che gli attori assumono nella fase, che possono essere in parte decisivi secondo la classificazione considerata. Ne è un esempio il ruolo che assume lo spazio di DAY SERVICE (DH/DS) relazionato allo stadio A, B e C: se per lo stadio A (pazienti ad alto rischio di SC seppur senza alterazioni strutturali cardiache) non risulta necessario rendere co-protagonista del percorso tale spazio, per i pazienti in stadio B e C (rispettivamente, affetti da malattia strutturata asintomatica e da malattia strutturata con pregressi o attuali sintomi di SC) esso risulta decisivo, perché permette un accesso immediato ad un approfondimento sullo stato di salute del paziente.

Si riporta, anzitutto, la tabella che guida l'interpretazione dei flowcharts preparati nel documento:

<i>Fasi del PDTA Scompenso Cardiaco Imperiese: Numerazione, Colori e Descrizione</i>			
<b>Numero/Sim</b>	<b>Col</b>	<b>Descrizione</b>	<b>No</b>
"1"	Verde	Percorso del MMG	
"2"	Rosso	Percorso 110 Attivato dalla chiamata del	
"3"	Rosa	Specialista Ospedaliero/Convenzion	
"4" *	Viola	Day Service	Non Attivo
"5"	Arancione	Pronto soccorso	
"6"	Viola	Degenza Internistica	
"7"	Blu	Degenza Cardiologica	
"8"		UTIC	
"9"		Rianimazione	
"10"		ADI	
"11"		Cardiochirurgia	
"12" **		Infermiere di distretto	Non attivo
"13"		Day Hospital/Day Surgery	

### 1.1.1 Fase Territoriale, paziente in stadio A

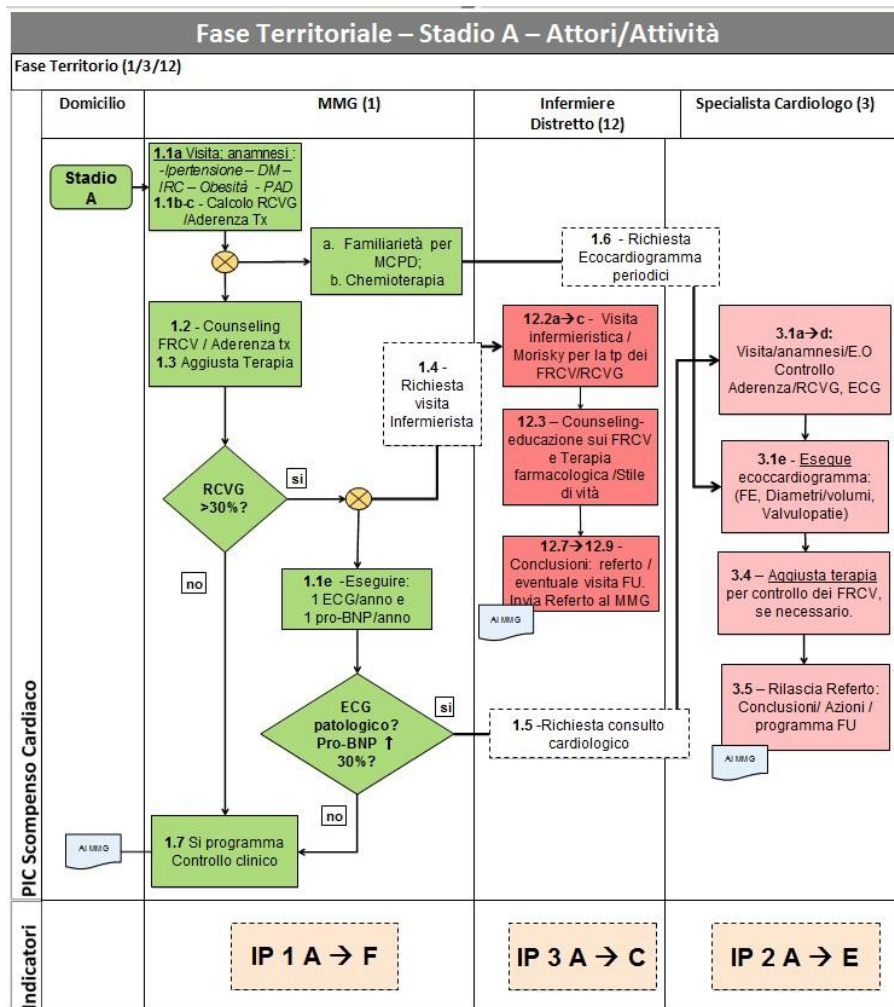


Fig. Flowchart originale 1.1.1.1

Viene adesso presentata un'analisi preliminare svolta al fine di presentare una vista sul percorso completo:

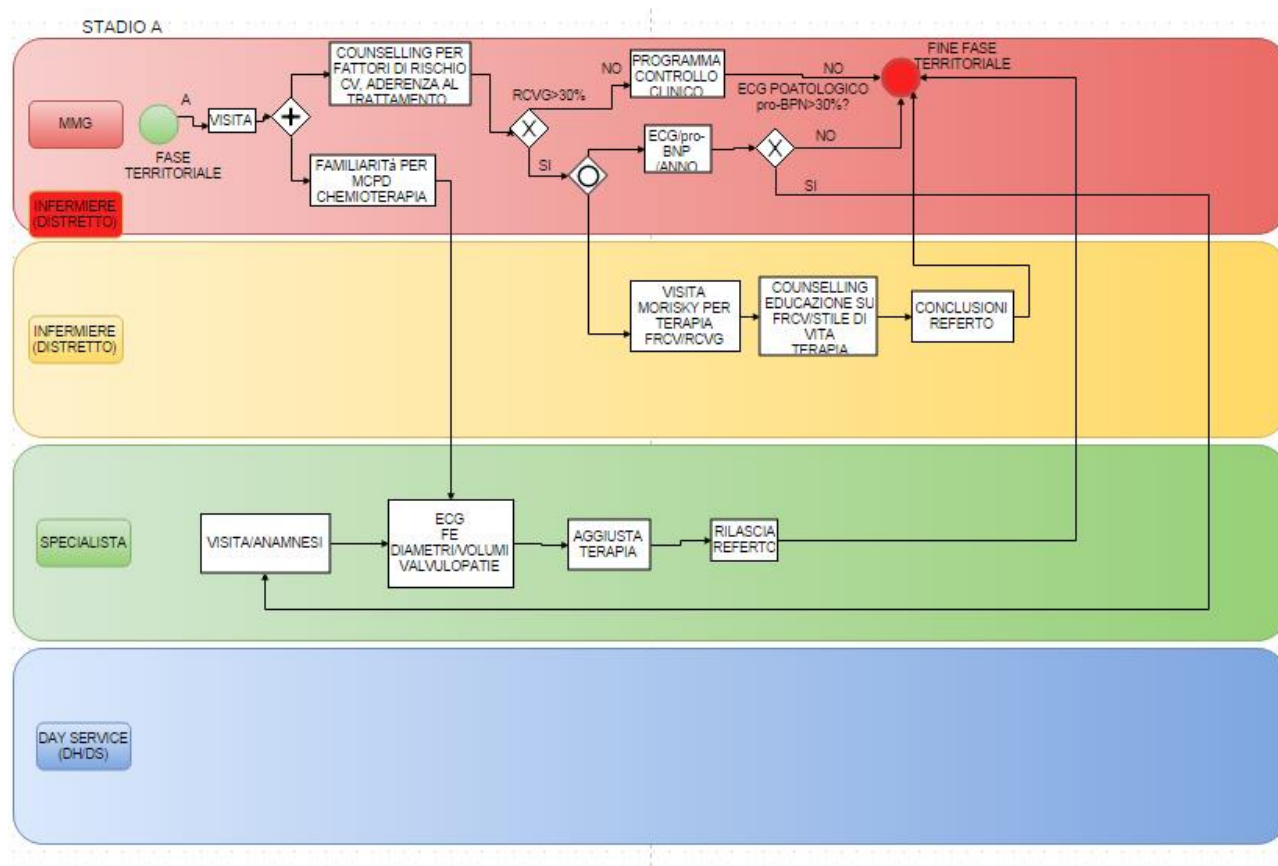


Fig.1.1.1.2

Analisi mediante BPMN: il percorso è suddiviso per i tre attori coinvolti: MMG, INFERMIERE DISTRETTUALE E SPECIALISTA

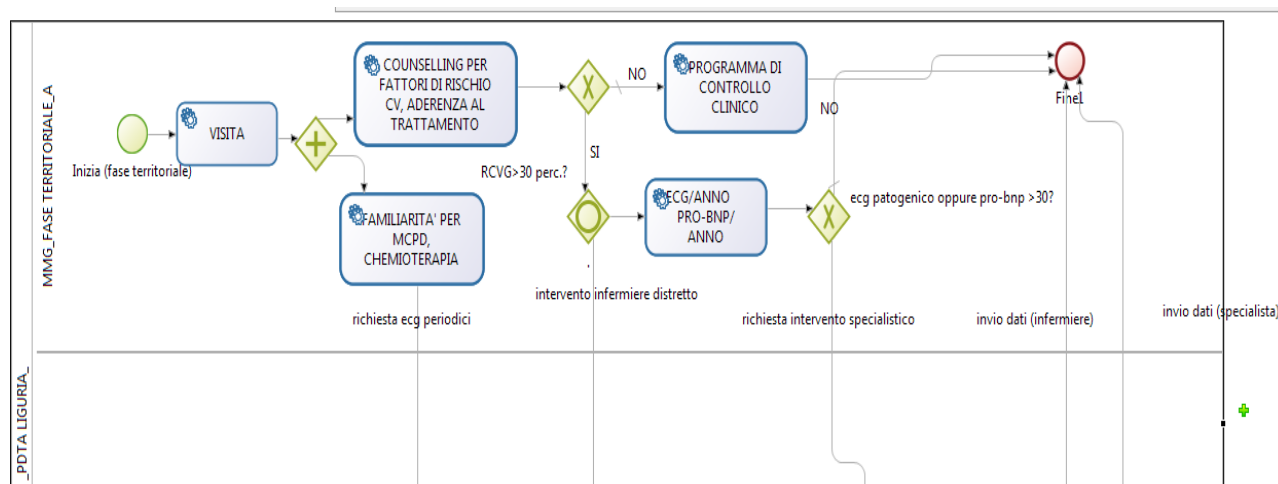




Fig.1.1.1.3

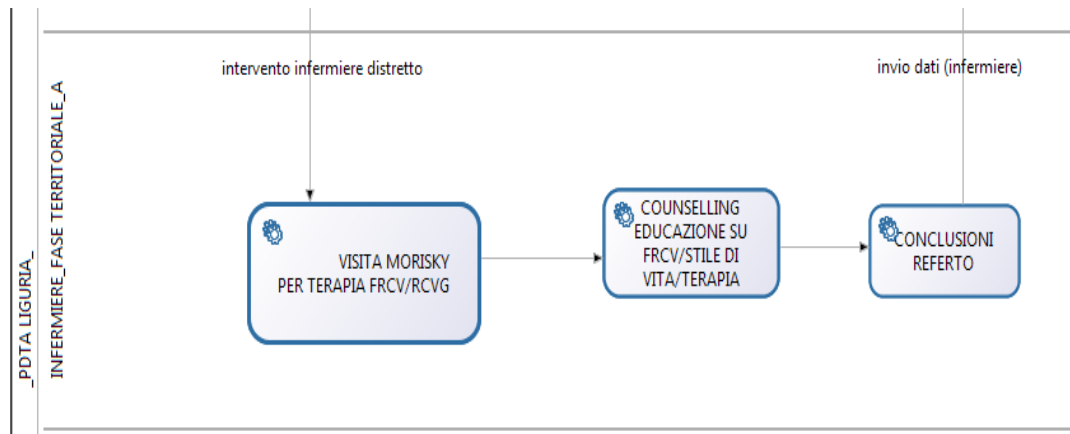


Fig.1.1.1.4

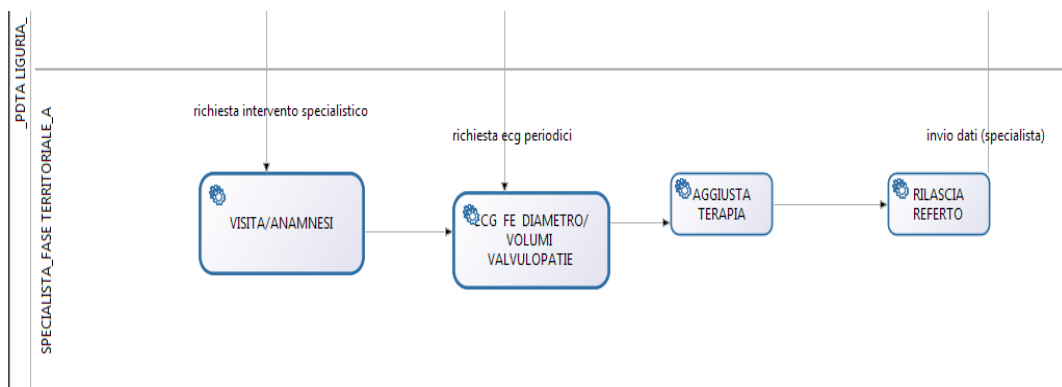


Fig.1.1.1.5

Si può osservare (tale nota resta valida per anche per i percorsi analizzati per gli stadi successivi) che la presentazione del workflow originale (fig. 1.1.1 ) è molto simile a quella della prima analisi effettuata (fig. 1.1.2): questa osservazione non è triviale, perché si vedrà più avanti che una presentazione come questa, a livello di lavoro presentato dal team dell'ASL non è scontata: né per quel che riguarda la struttura come workflow, né per quel che riguarda l'analisi già suddivisa in corsie per attori protagonisti della fase.

### 1.1.2 Fase Territoriale, paziente in stadio B

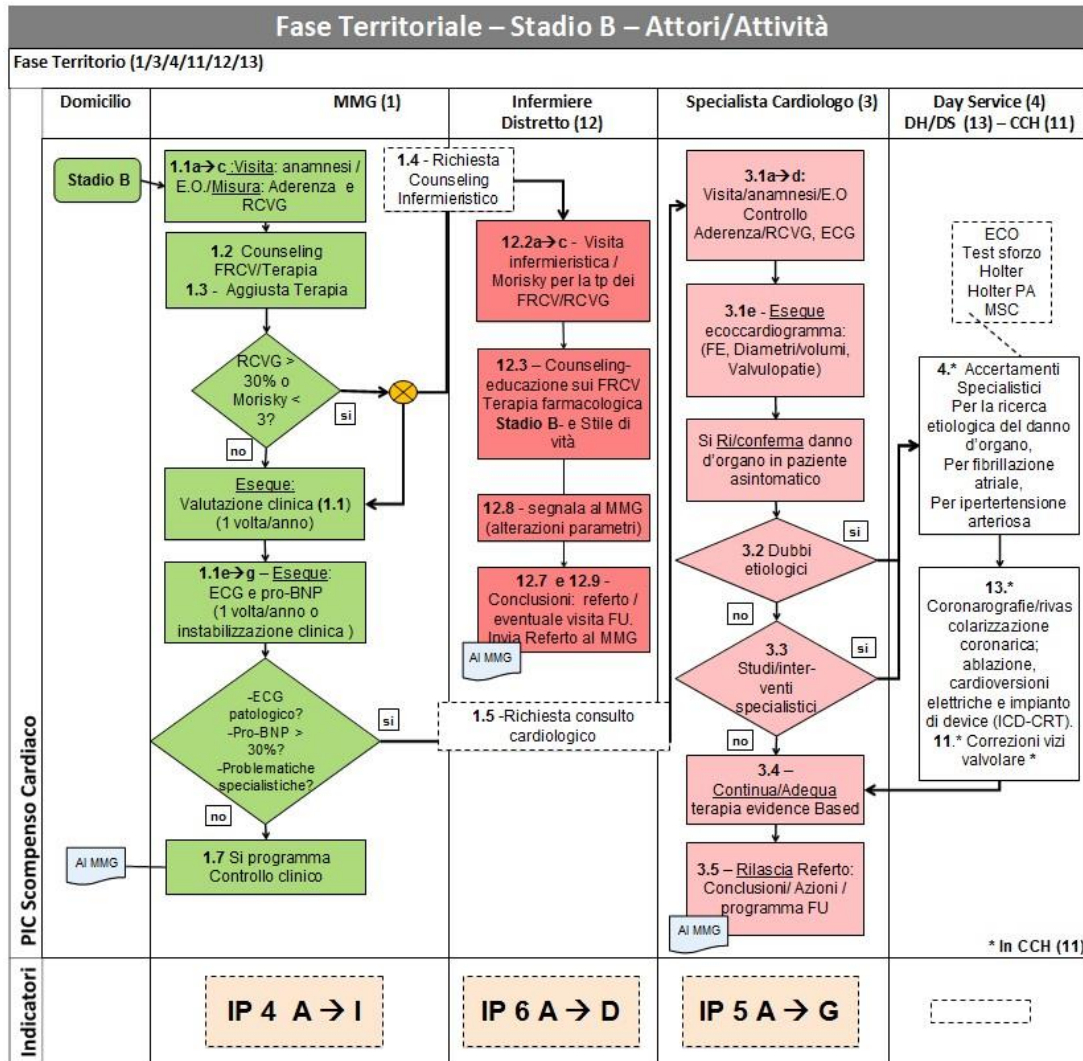


Fig.1.1.2.1 Flowchart originale

In questo caso l'analisi preliminare svolta al fine di presentare una vista sul percorso completo ha anche una zona/attore DH-DS su cui c'è un intervento:

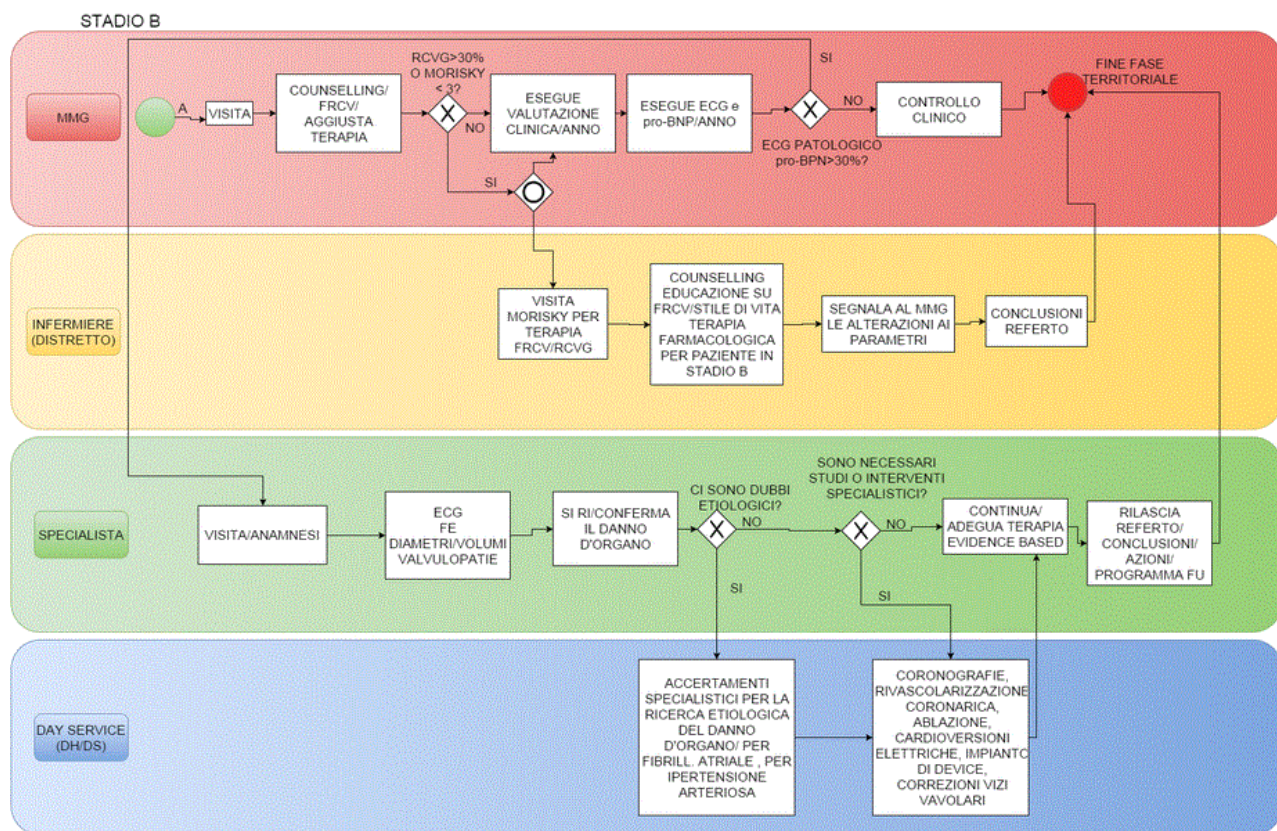


Fig. 1.1.2.2

Analisi mediante BPMN: il percorso è suddiviso per i quattro attori coinvolti: MMG, INFERMIERE DISTRETTUALE E SPECIALISTA, DAY SERVICE

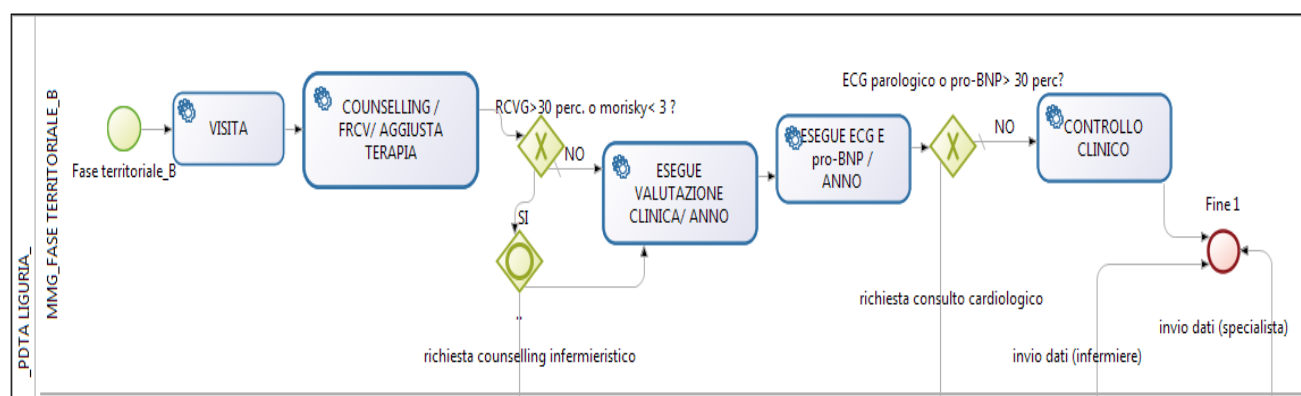


Fig. 1.1.2.3

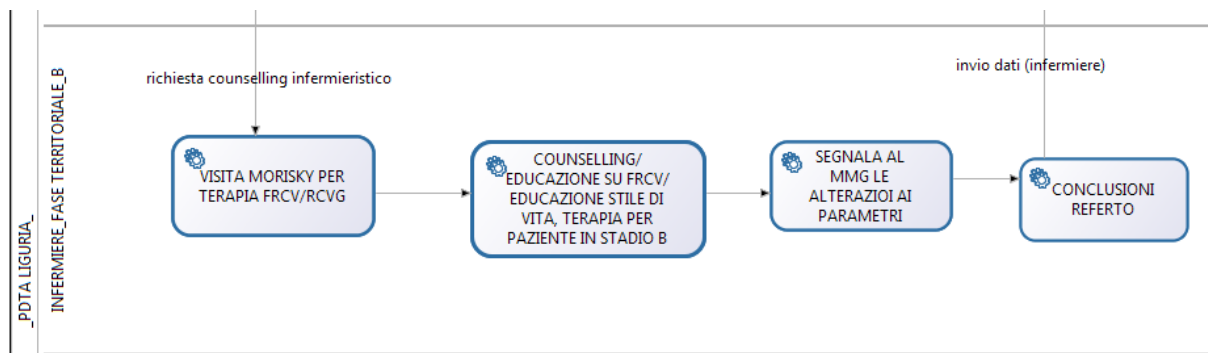


Fig. 1.1.2.4

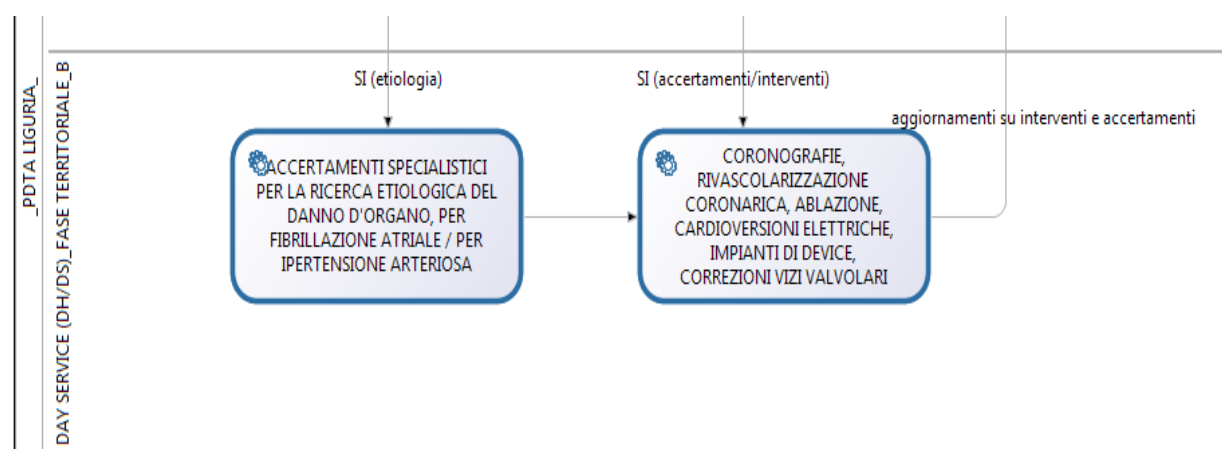


Fig.1.1.2.5



### 1.1.3 Fase Territoriale, paziente in stadio C (SC di prima insorgenza)

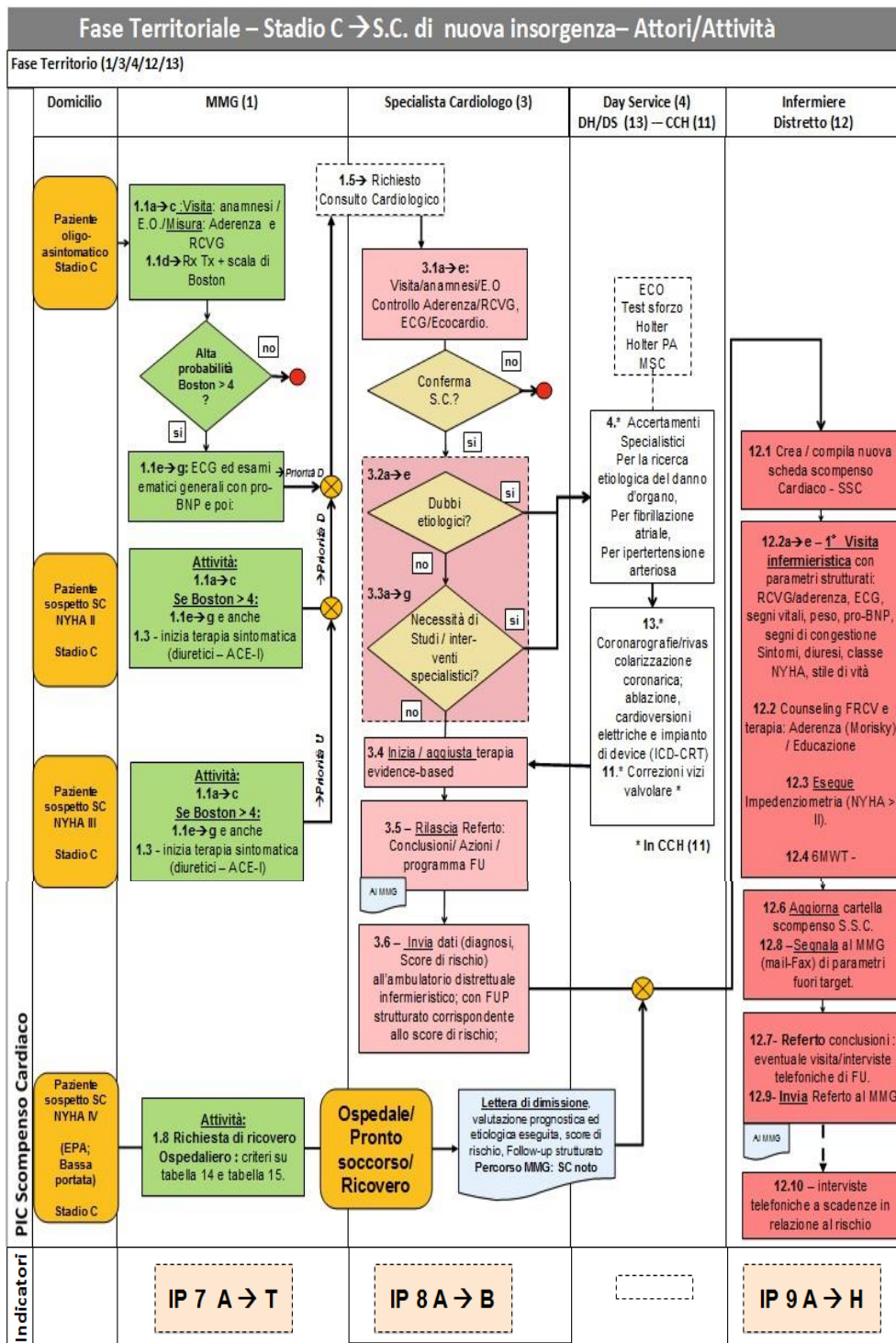
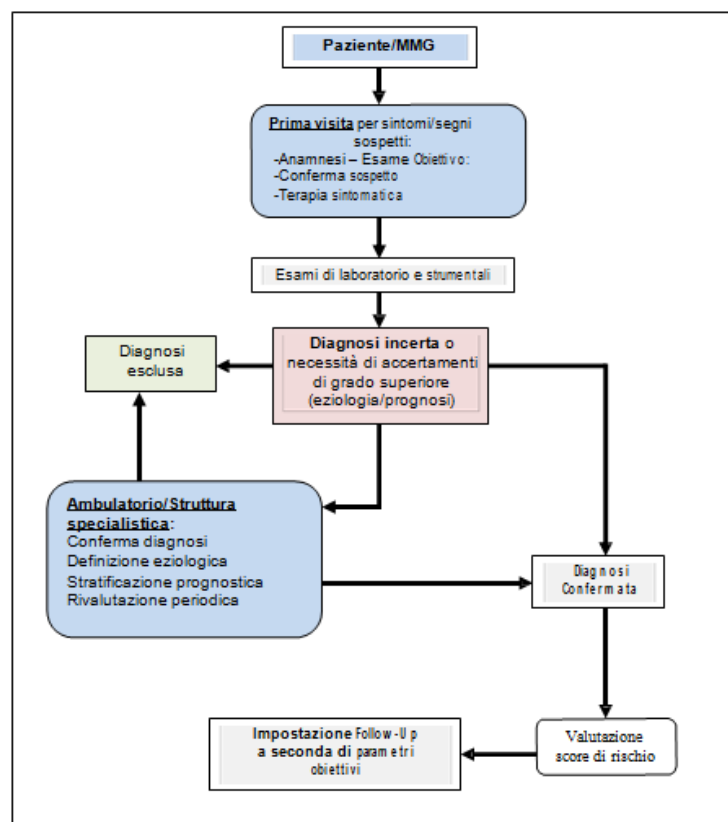


Fig.1.1.3.1 Flowchart originale

Per l'analisi dello stadio C si nota come questa possa essere un'analisi di nuova insorgenza territoriale successiva a una fase ospedaliera (quest'aspetto in cui una fase che, temporalmente parlando, precede un'altra, viene "messa in successione" a essa è una novità ed è una condizione molto rara negli altri percorsi studiati).



*Fig.1.1.3.2 Schema riassuntivo del percorso*

È stata riportata anche una rappresentazione di un ipotetico modello decisionale che definisce il follow up di un paziente cardiopatico di nuova insorgenza.

Come sempre è poi possibile andare a illustrare il follow up territoriale del paziente con scompenso cardiaco di nuova insorgenza mediante gli strumenti presentati finora.

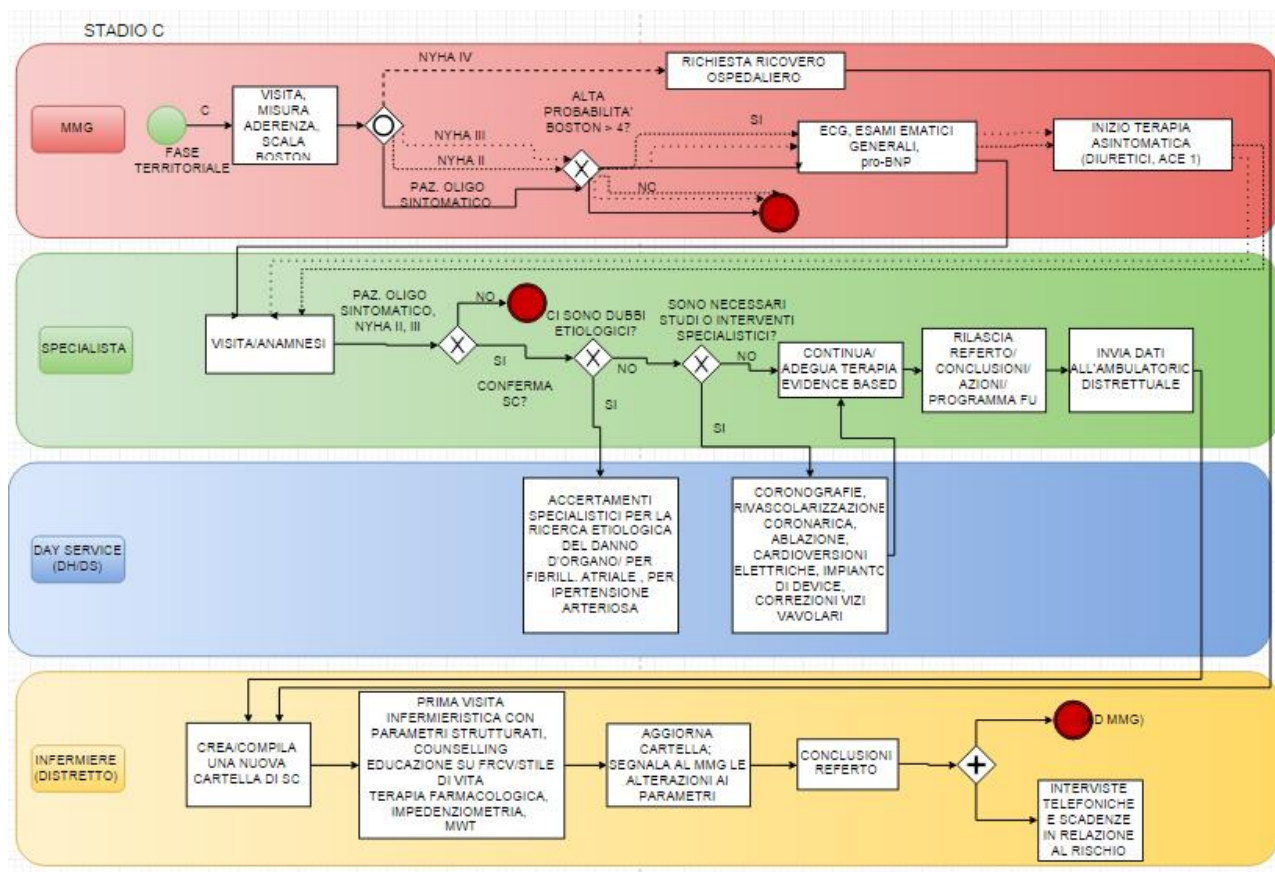


Fig.1.1.3.3

Analisi mediante BPMN: il percorso è suddiviso per i quattro attori coinvolti: MMG, INFERMIERE DISTRETTUALE E SPECIALISTA, DAY SERVICE

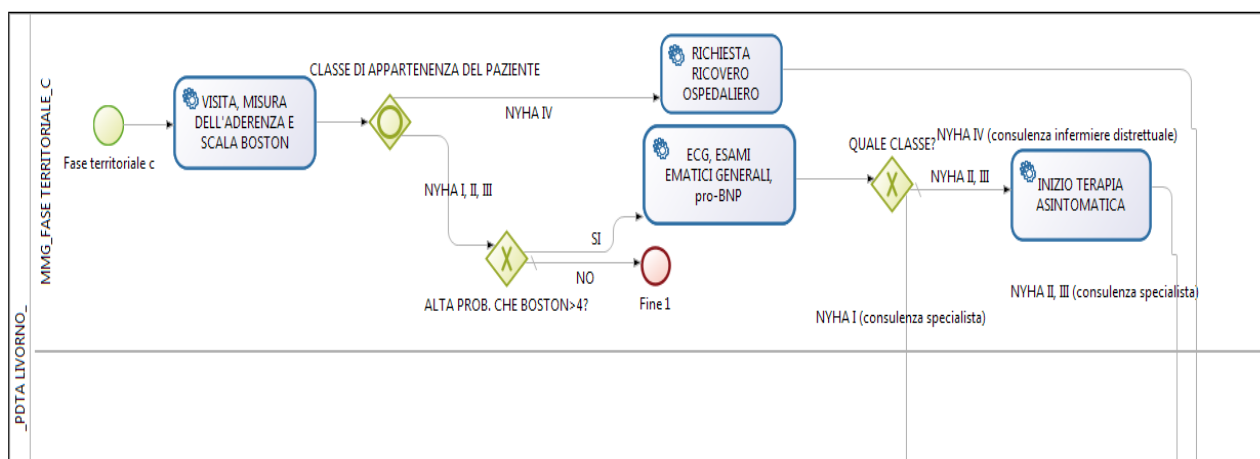


Fig. 1.1.3.4

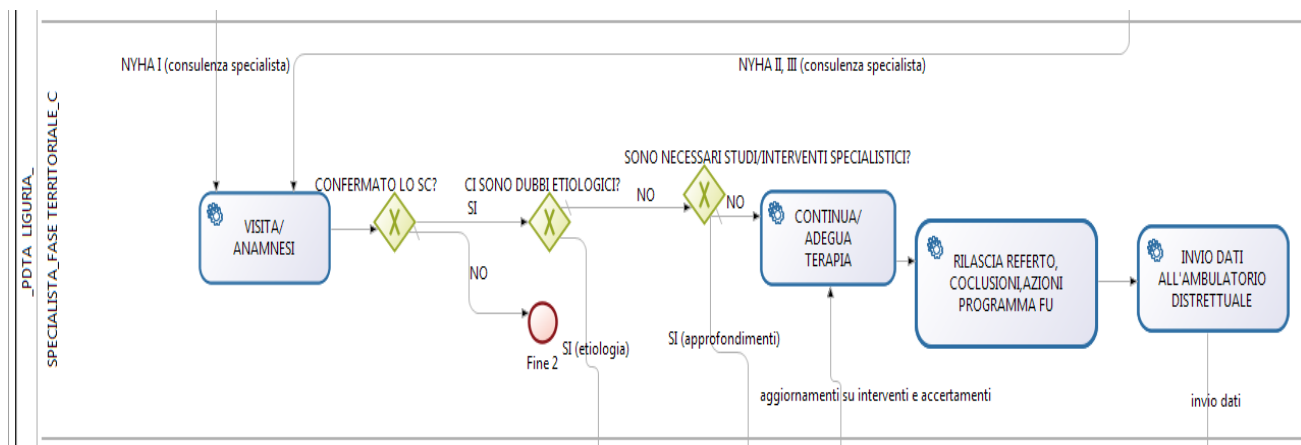


Fig.1.1.3.5

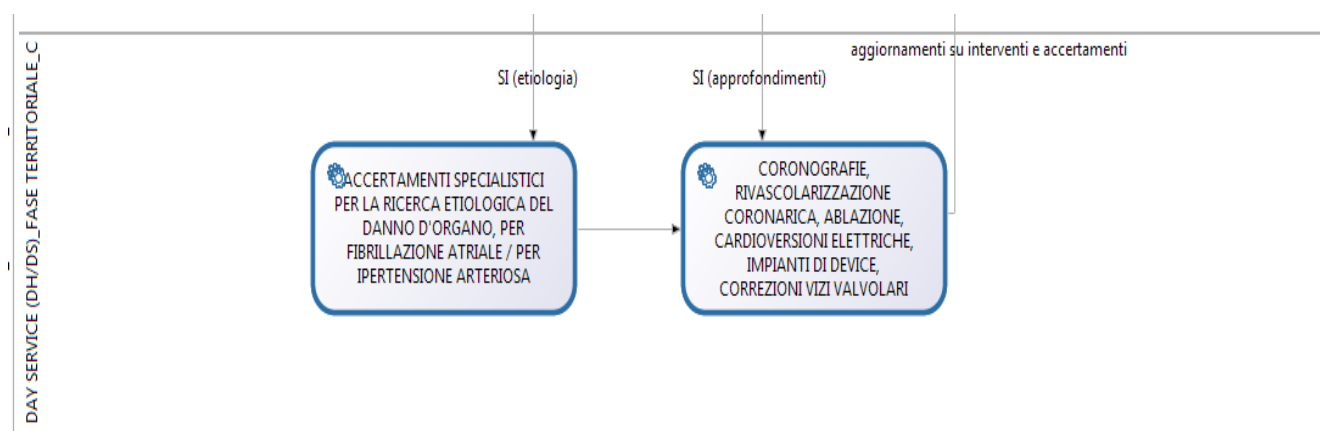


Fig.1.1.3.6

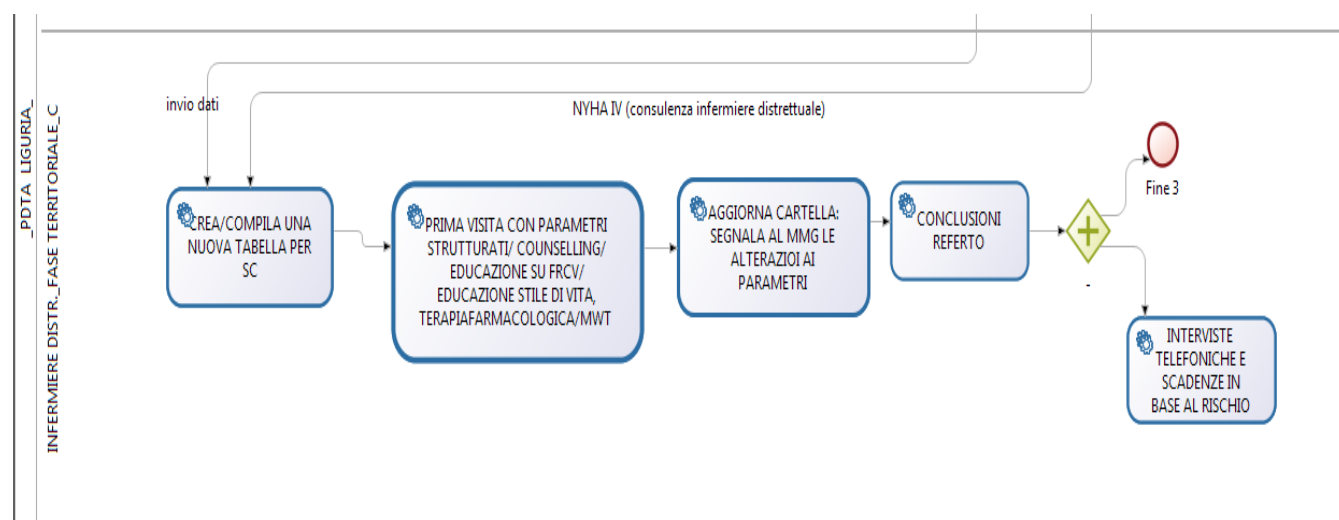


Fig.1.1.3.7



Viene introdotta adesso la seconda fase per il modello elaborato dall'ASL 1 della regione Liguria, e della fase ospedaliera viene modellato il processo che rappresenta il percorso del paziente nel reparto di Pronto Soccorso. Sappiamo che per il PDTA elaborato, questo è solo uno dei sei possibili reparti coinvolti, Medicina Interna, Cardiologia, Unità Coronarica, Rianimazione e Cardiochirurgia.

Si osserva come qui le corsie in cui viene portato avanti il flowchart, siano sedi o modalità di prestazione piuttosto che attori veri e propri, i quali, viene specificato, sono principalmente infermieri o specialisti ospedalieri.

### 1.1.4 Fase Ospedaliera, pronto soccorso

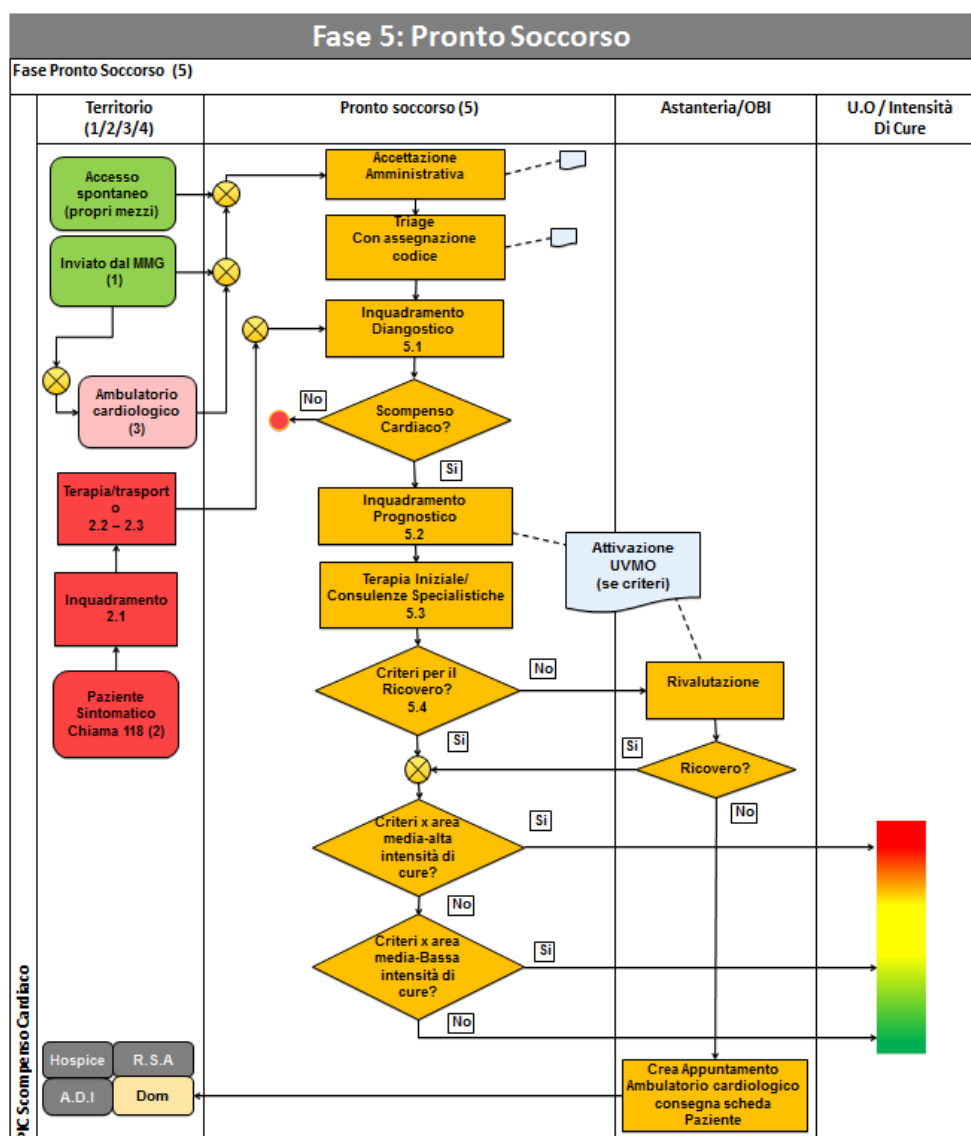


Fig. 1.1.4.1 Flowchart originale

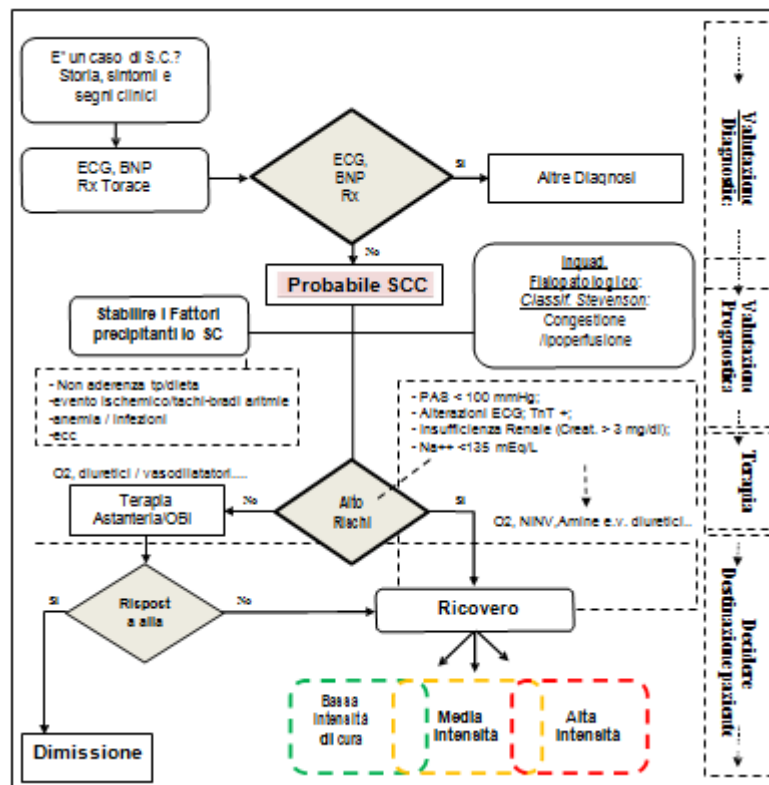


Fig. 1.1.4.2 Quadro generale del processo clinico in pronto soccorso

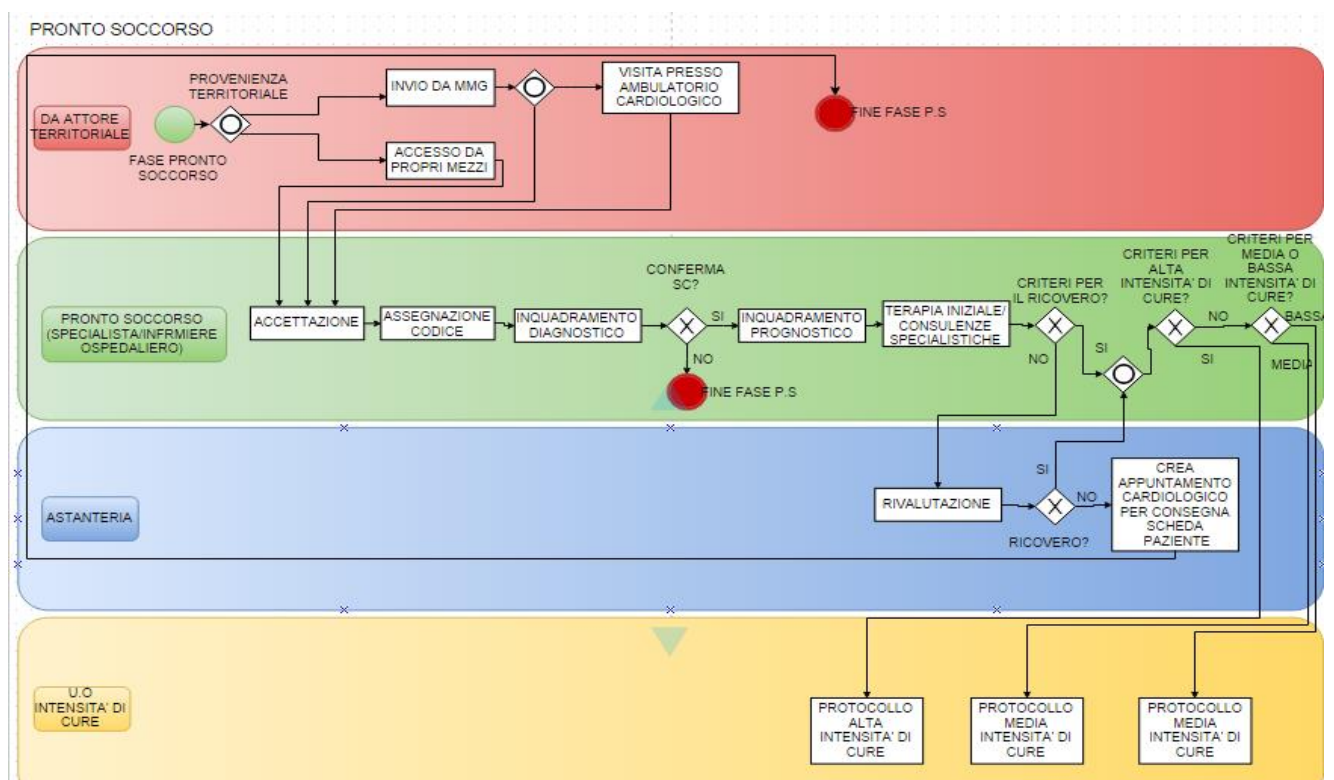


Fig.1.1.4.3

Secondo l'analisi mediante BPMN il percorso è suddiviso per i quattro attori coinvolti: DA\_TERRITORIALE, PRONTO SOCCORSO (infermiere/specialista), ASTANTERIA, e infine una sezione che non individua propriamente un attore protagonista ma che permette lo sviluppo di un sottoprocesso diverso secondo l'intensità di cure richiesta, collocato nella fase di ricovero ospedaliero. ( Si vede in seguito come viene approfondito nello schema per ricovero ad alta intensità di cure).

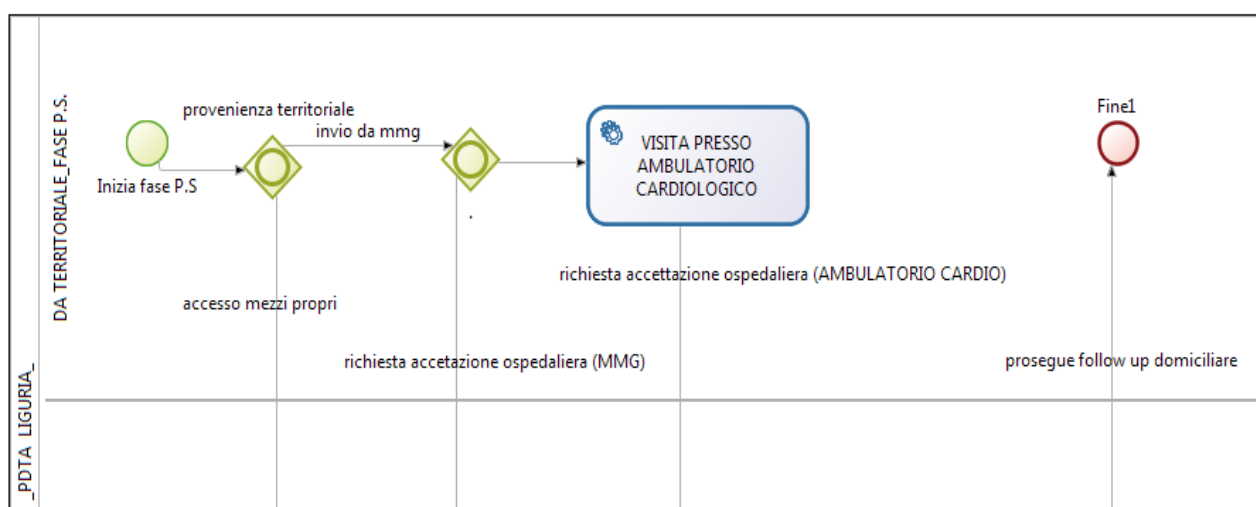


Fig.1.1.4.4

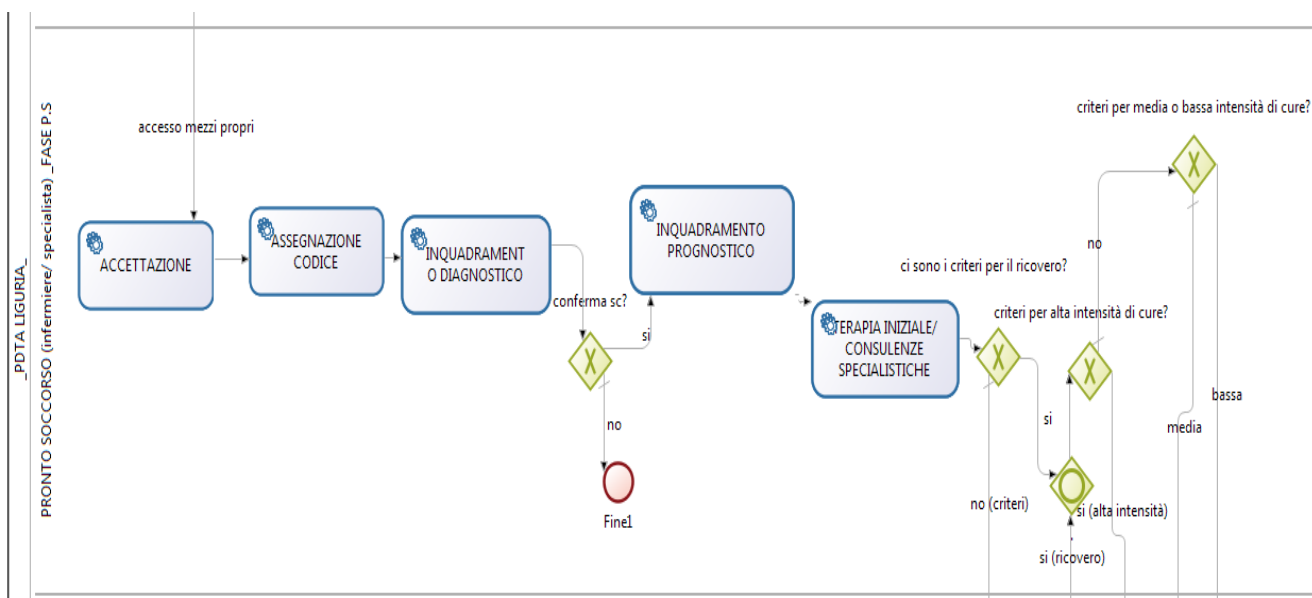


Fig.1.1.4.5

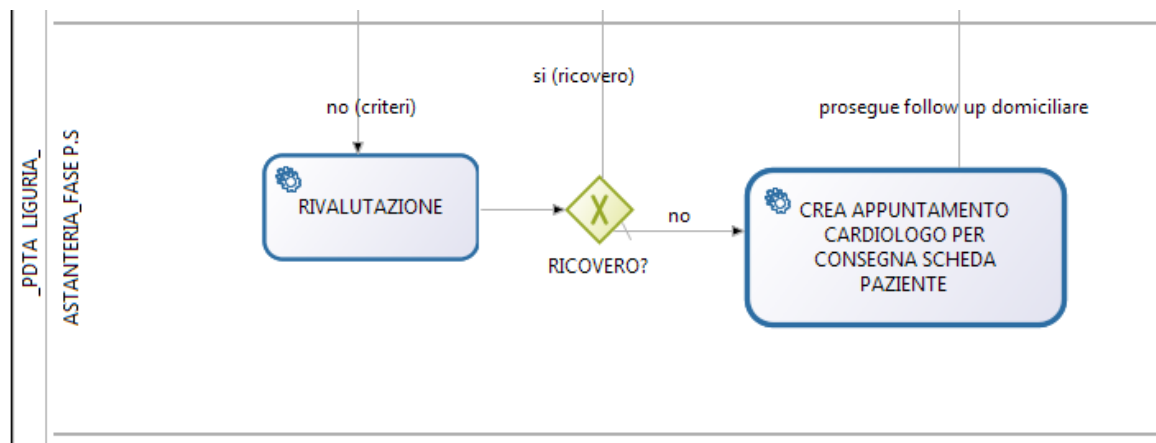


Fig. 1.1.4.6

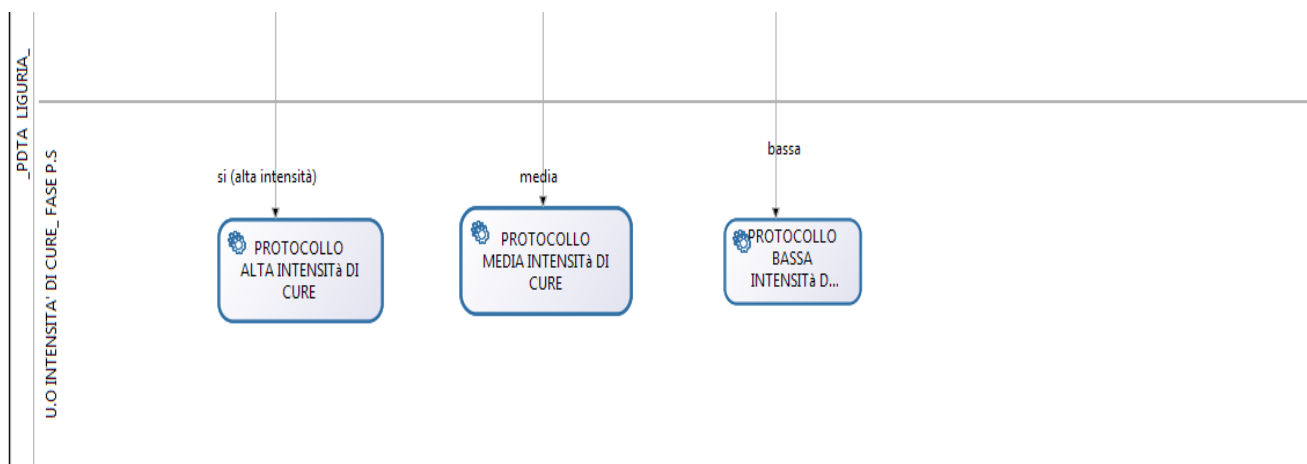


Fig.1.1.4.7

### 1.1.5 Sottopercorso (F8, F9) per ricovero ad alta intensità di cure e percorso post-dimissione

I due flowchart che stanno per essere presentati non possono essere considerati integranti di un PDTA perché, piuttosto che definire un percorso o una serie di eventi e attori che caratterizzano il compiersi di una porzione della fase di ricovero ospedaliero per il paziente, rappresentano un modello decisionale su come intervenire sul paziente all'interno della porzione di fase di ricovero stessa (per questo motivo, infatti, per essi non ha senso definire gli attori protagonisti che coordina il procedere del percorso).

Essendo però anch'essi riferiti a due percorsi in cui il paziente potrebbe essere inserito all'interno della fase di ricovero ospedaliero, vengono riportati, per portare ad esempio la complessità e l'integrità di condizioni in cui è stato presentato questo prototipo di percorso.

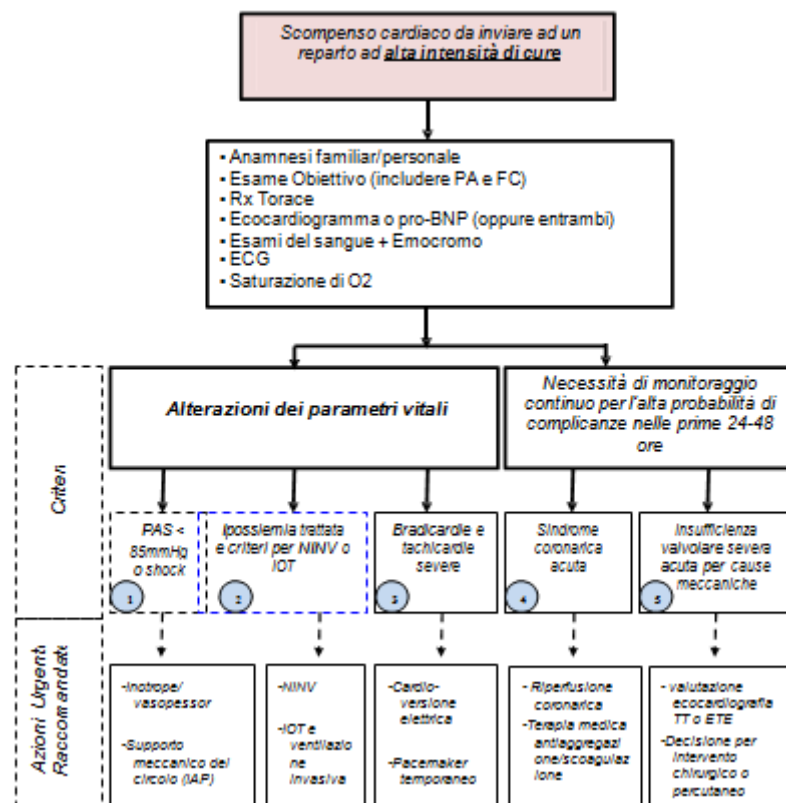


Fig. 1.1.5.1 Analisi del ricovero ad alta intensità di cure

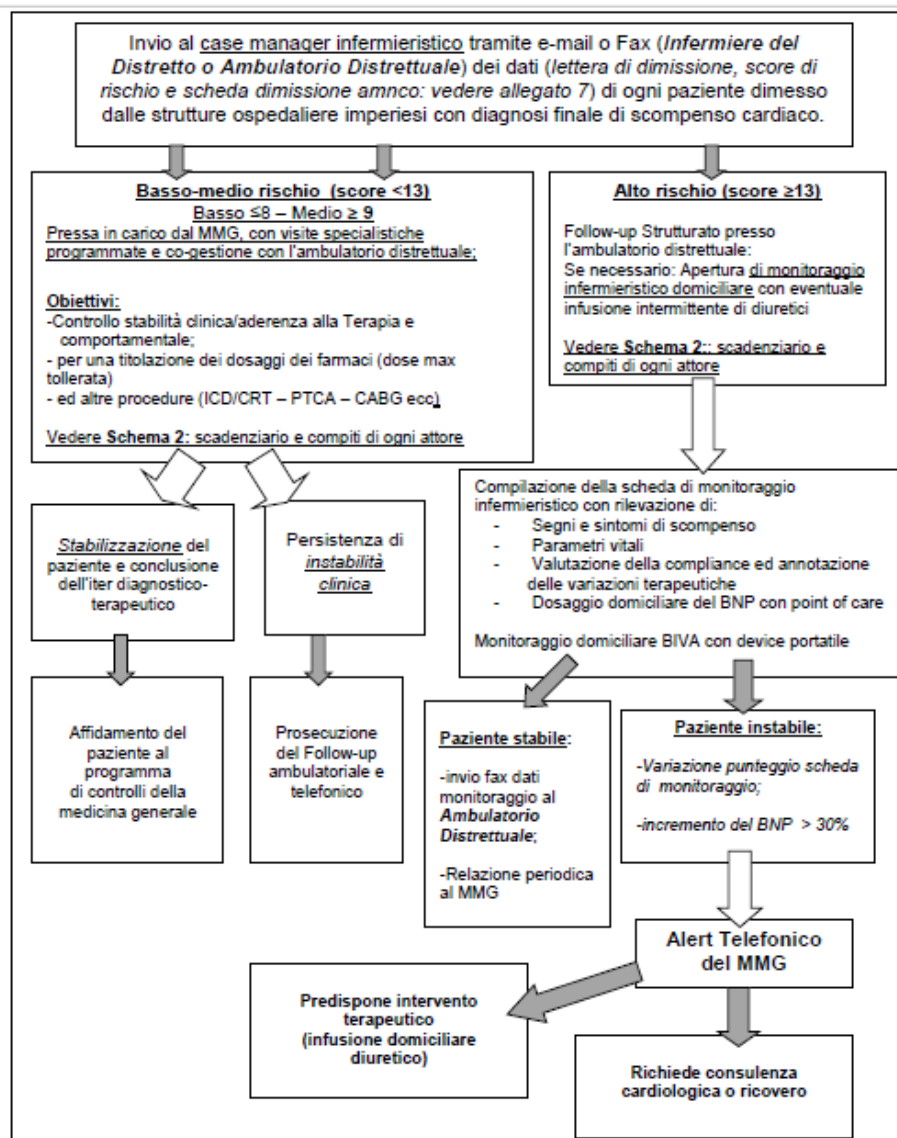


Fig. 1.1.5.2 Percorso post dimissione

## **1.2 Rielaborazione ed analisi del percorso diagnostico terapeutico assistenziale per lo scompenso cardiaco dell' ASL 6 toscana (provincia di Livorno)**

Il modello considerato in questo paragrafo è quello riguardante il Percorso Diagnostico Terapeutico per lo scompenso cardiaco elaborato dall'ASL 6 (Livorno).

Sono riportati, nell'ordine:

- il progetto originale (elaborato e presentato dall'ASL 6);
- la sua rielaborazione mediante workflow (nella sua struttura più “intuitiva”);
- un esempio di workflow che sposta il processo lungo l'asse orizzontale e si avvicina di più a quello che è il modello ridisegnato nel software Bonita BPM;
- l'elaborazione del processo mediante il software BonitaBPM Studio, anch'esso analizzato per fasi, che fornisce il grande vantaggio di presentare un linguaggio di modellazione standardizzato sebbene meno intuitivo.

Si fa una breve nota in premessa: contrariamente agli altri percorsi sviluppati in Toscana che presentano tipicamente quattro fasi in analisi, (Identificazione Paziente, Presa in Carico del Paziente, Counselling di gruppo e infine Follow Up), quello sviluppato dall'ASL 6 non suddivide rigorosamente le fasi del processo (tant'è che se ne sono trovate solo due: "l'identificazione e presa in carico del paziente" e il "follow up"), puntando piuttosto l'attenzione sulla differenziazione del percorso a seconda della classe di appartenenza del paziente stesso, proprio come proposto dall'ASL 1 ligure. Per questo motivo la suddivisione in fasi tipica della struttura di questa analisi non viene effettuata.

Così come per il percorso analizzato nel paragrafo 1.1, dunque, anche in questo caso si sposta la differenziazione del percorso non in termini di quantità di fasi ma in termini di qualità di scompenso trattato, secondo la classificazione AHA/ACC.

Altro aspetto positivo di una compilazione di percorso come quello svolto dall'ASL livornese è indubbiamente la presentazione sotto forma di workflow già strutturato in modo tale da avere il percorso suddiviso in corsie per attori.



Sicuramente invece, a sfavore di una trattazione di questo genere, va che la suddivisione del processo in fase territoriale o ospedaliera è piuttosto sommaria e pressoché lasciata a una libera interpretazione: risulta quindi impossibile comprendere se gli attori considerati sono coinvolti perché fornitori di prestazioni ospedaliere o perché collocati all'interno di un iter prettamente distrettuale.

### 1.2.1 Progetto originale

Azienda USL 6 di LIVORNO – Progetto Chronic care model – Flow chart scompenso cardiaco – Versione 2.1 del 29.3.2010

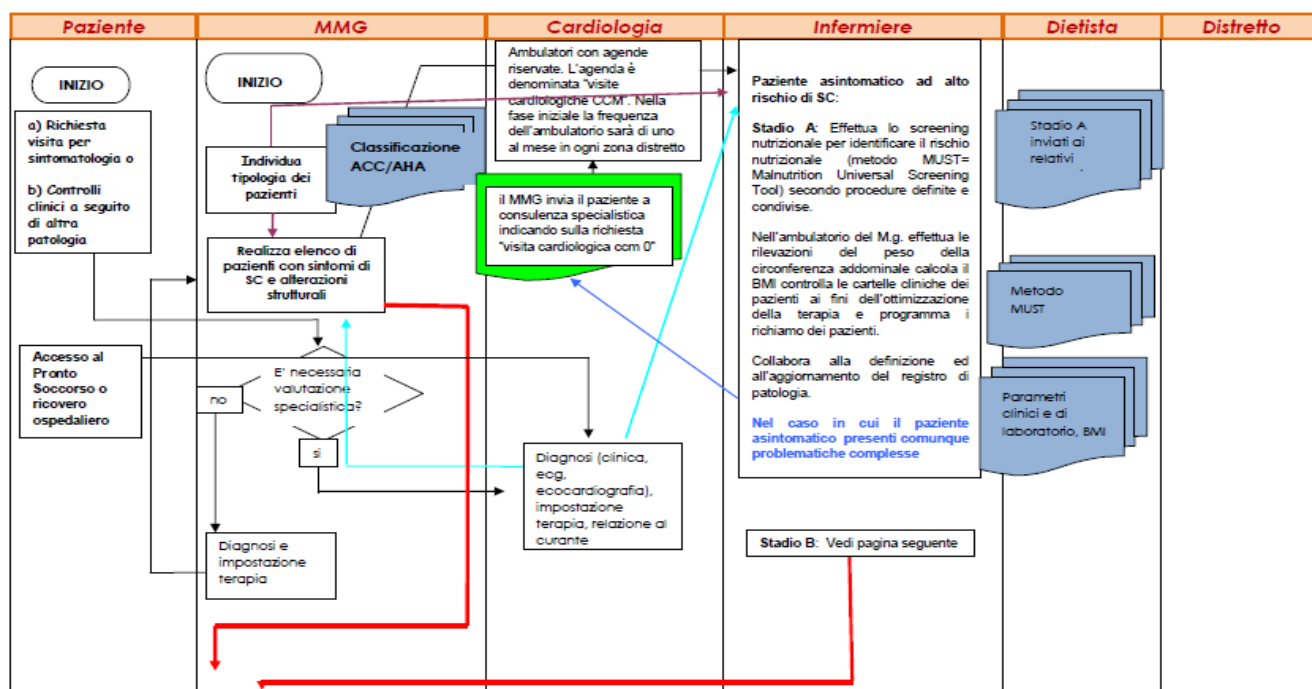


Fig. 1.2.1.1

Questa riportata è solo la prima pagina del progetto completo, portata ad esempio dello stile di rappresentazione sviluppato.

## 1.2.2 Struttura intuitiva del workflow completo

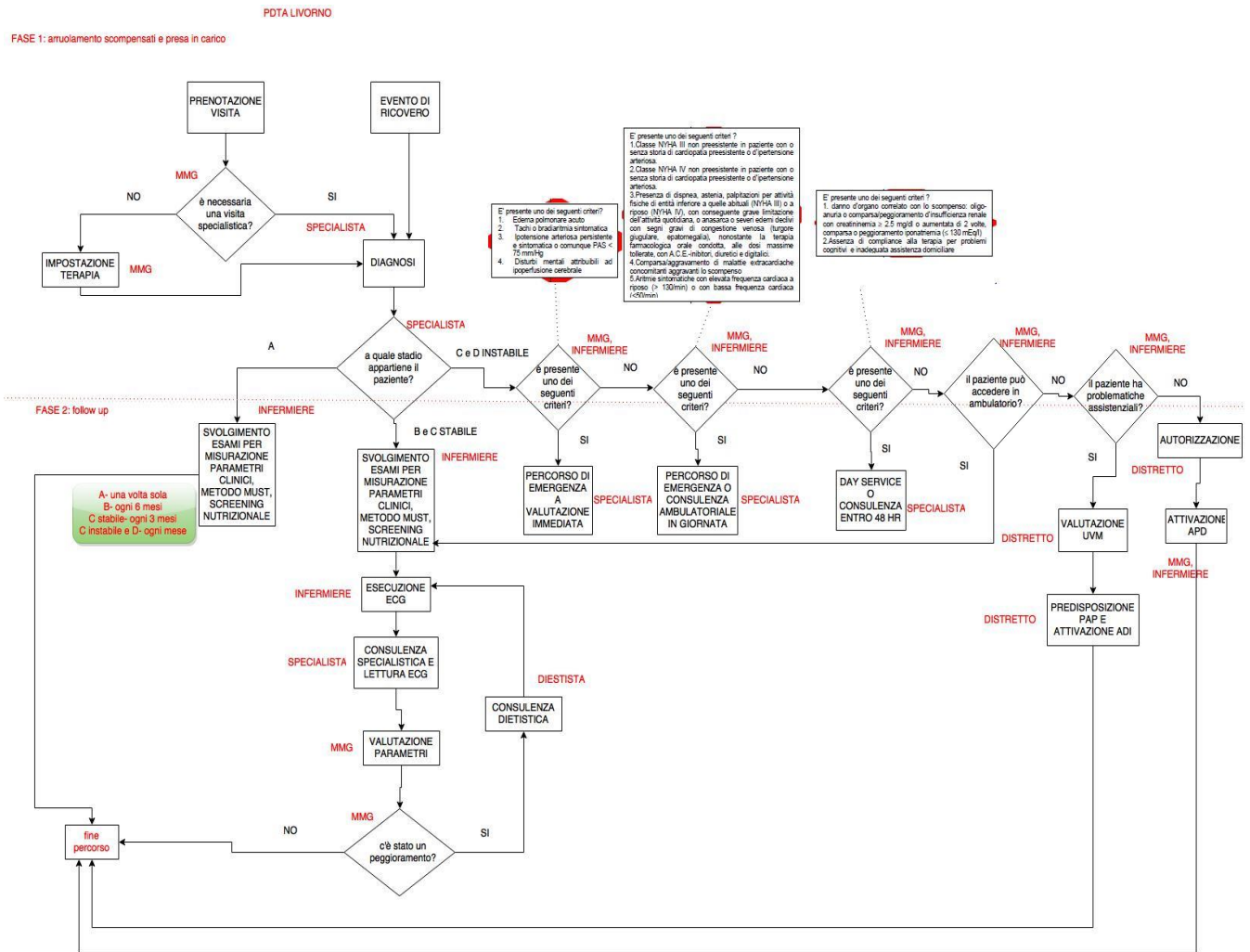


Fig. 1.2.2.1

Si osserva che è durante la fase di follow up che si ha una distinzione del percorso in base alla classificazione effettuata nella fase precedente, in tre “rami”: oligosintomatico (paziente in stadio A), paziente sintomatico stabile ( stadio B e C), paziente instabile (stadio C instabile e D); per quest’ultima categoria si sviluppa un percorso “di emergenza” che conduce verso una probabile ospedalizzazione del paziente. Ecco dunque che, seppur non esplicitamente, scorgiamo una distinzione fra il processo che si sviluppa in un tracciato territoriale e quello che invece accede anche ad un tracciato ospedaliero. Ovviamente quello appena citato rappresenta solo uno dei possibili casi per cui un paziente dovrebbe accedere a un tracciato ospedaliero: dunque sarebbe necessario curare un approfondimento in cui poter analizzare, in

base alla sede della prestazione del singolo evento nelle fasi d'identificazione del paziente e di follow up, se l'evento appartiene a un abito territoriale piuttosto che ospedaliero o viceversa.

### 1.2.3 Workflow (struttura di passaggio verso la standardizzazione)

Si riporta ora una serie di workflows in cui abbiamo un'esplicita suddivisione in corsie di attori partecipanti agli eventi durante le due fasi, "identificazione e presa in carico" e "follow up".

Durante la prima delle due fasi, gli attori coinvolti sono solo MMG, INFERMIERE e SPECIALISTA. È stata inserita una corsia "paziente" per andare a indicare che una diagnosi scompenso cardiaco può avvenire attraverso due strade: un ricovero o una visita generica: è fortemente probabile che questa porti a una visita specialistica che permette l'evento di Diagnosi, che conclude questa prima fase.

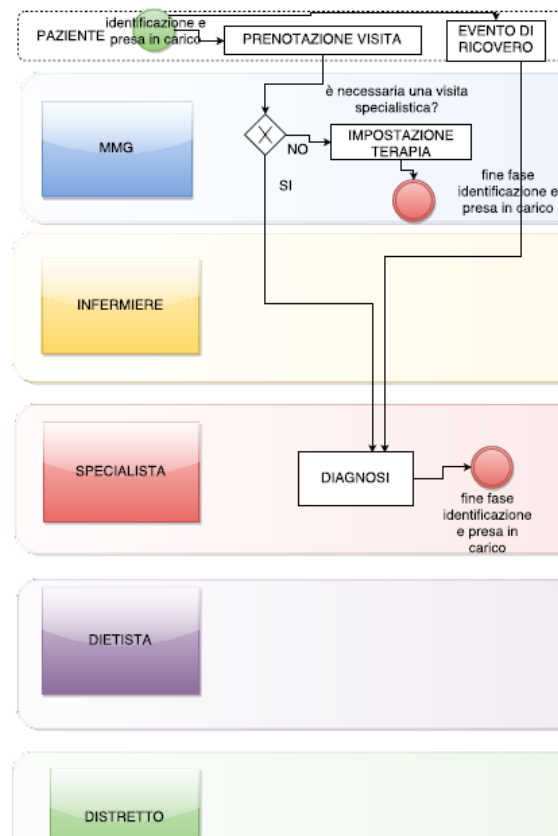


Fig. 1.2.3.1

È proprio a posteriori di una diagnosi che l'ASL 6 della Regione Toscana sviluppa la seconda fase, che infatti inizia subito con la distinzione del percorso in base alla classificazione effettuata per mezzo appunto di questo evento di diagnosi.

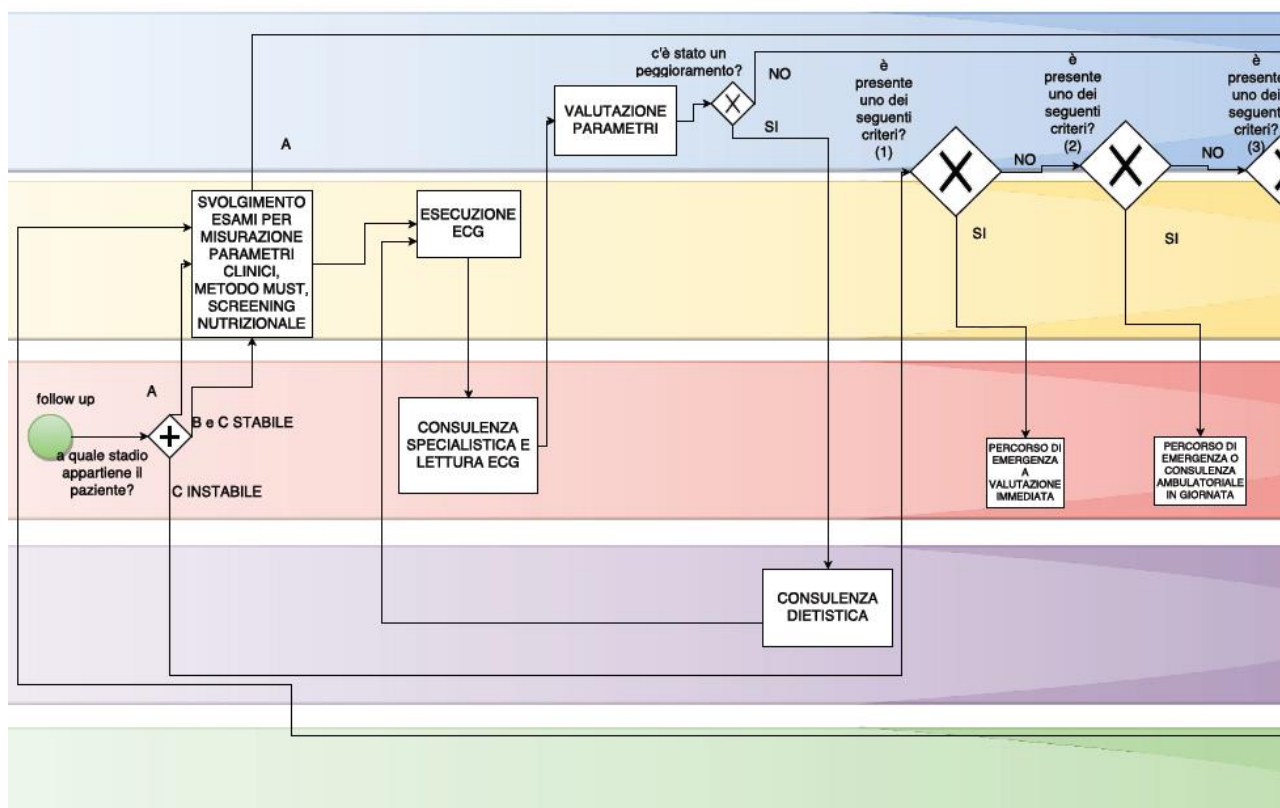


Fig. 1.2.3.2

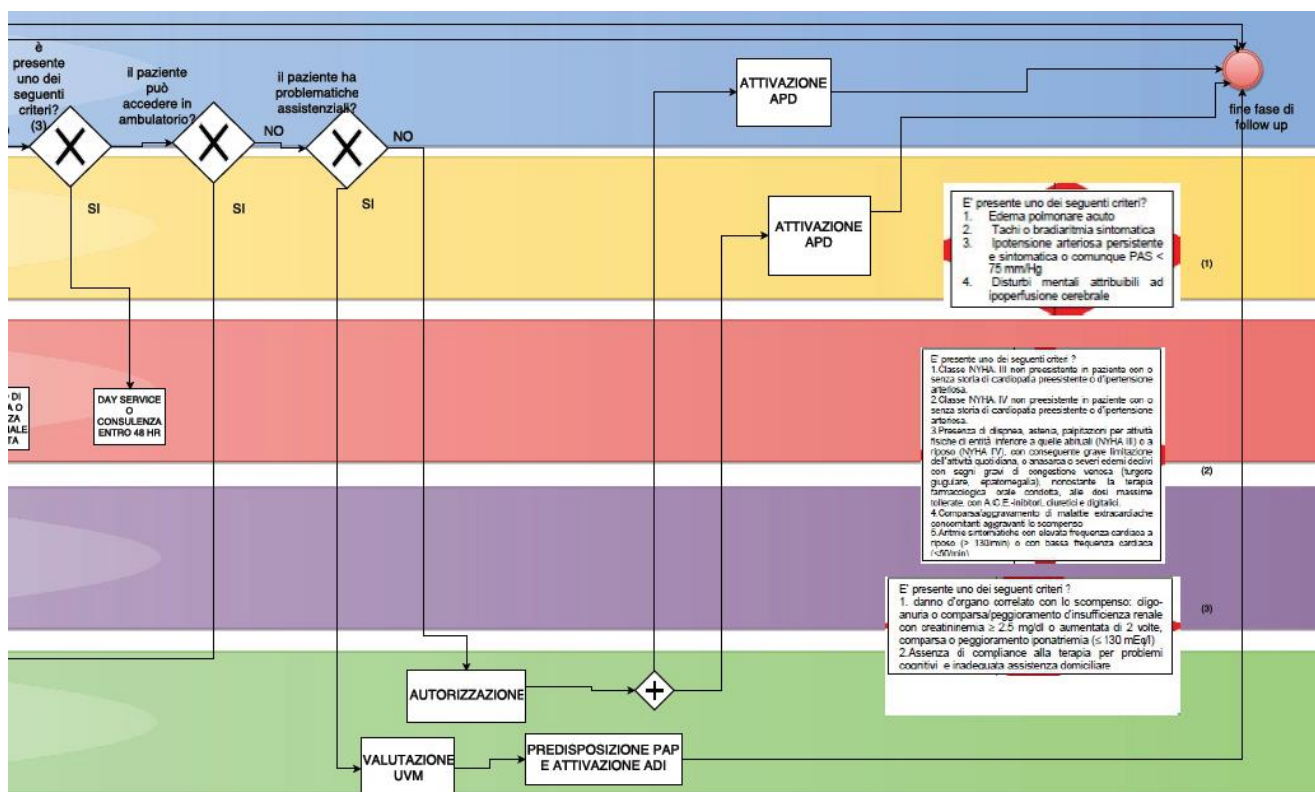
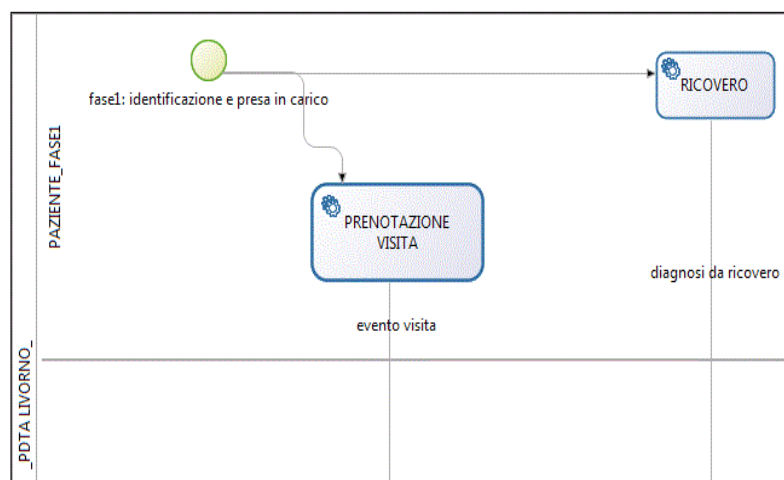


Fig. 1.2.3.3

Se per il paziente oligosintomatico la fase di follow up si sviluppa solo attraverso periodici controlli, esami e visite nutrizionali, per il paziente sintomatico stabile si avvia un percorso in cui, oltre agli esami ed analisi già citate, si approfondisce l'analisi dello stato di salute mediante un elettrocardiogramma e una valutazione dei parametri, a seguito della quale il percorso potrebbe confluire con quello per il paziente instabile che definisce la gravità del peggioramento clinico, fino al caso estremo di riconoscimento di paziente fragile, per cui il distretto (ultima corsia) prevede una serie di eventi di Valutazione UVM (la valutazione UVM permette di individuare e garantire la migliore prestazione per il paziente riconosciuto in stato di bisogno socio-sanitario), Predisposizione PAP ed Attivazione ADI (Assistenza Domiciliare Integrata).

#### 1.2.4 Analisi mediante BPMN

Nell'analisi seguente si riporta lo sviluppo per fase e per corsia degli eventi riguardanti il percorso già analizzato, espresso mediante la notazione BPMN.



*Fig. 1.2.4.1*



Fig. 1.2.4.2

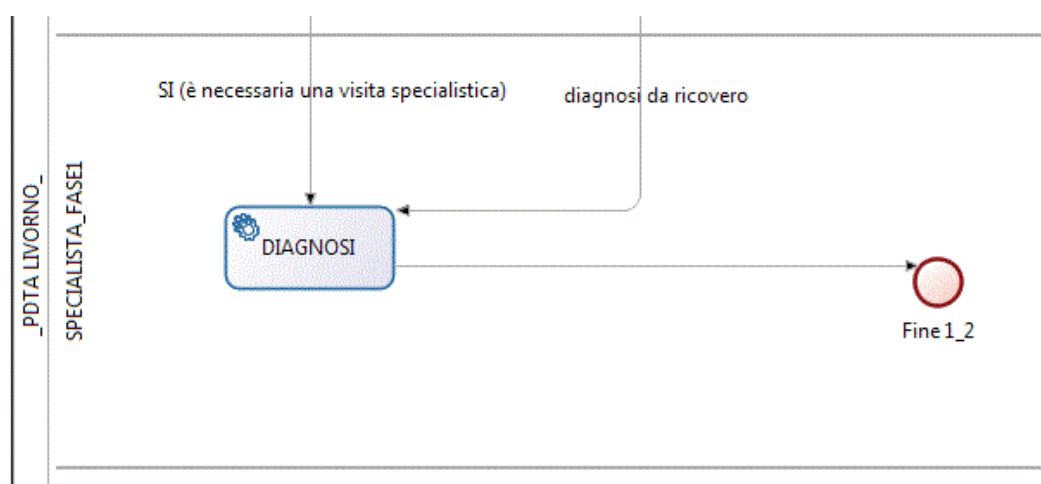


Fig. 1.2.4.3

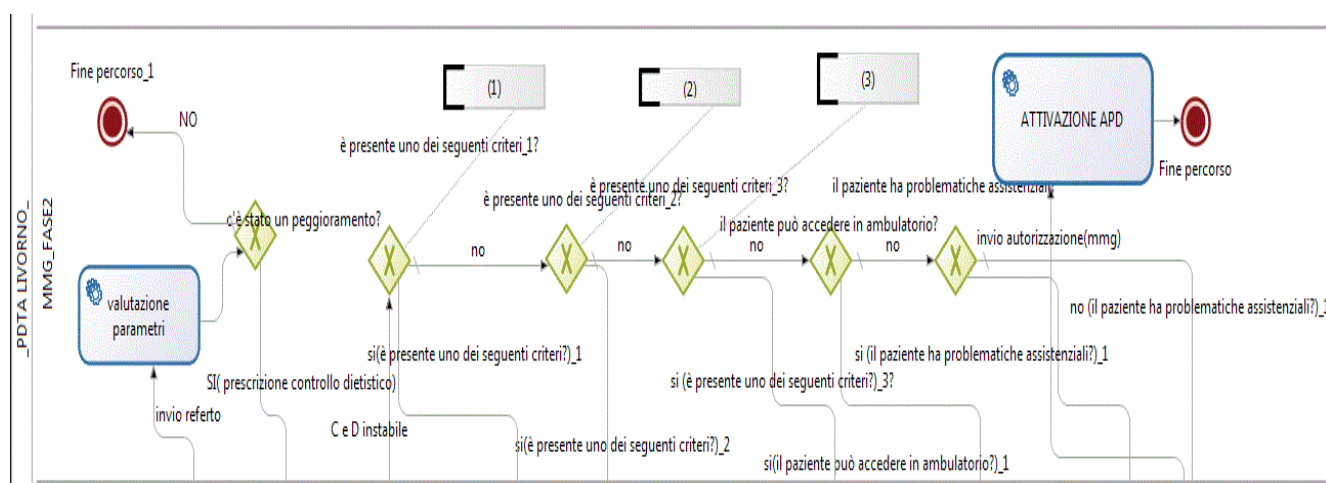


Fig. 1.2.4.4

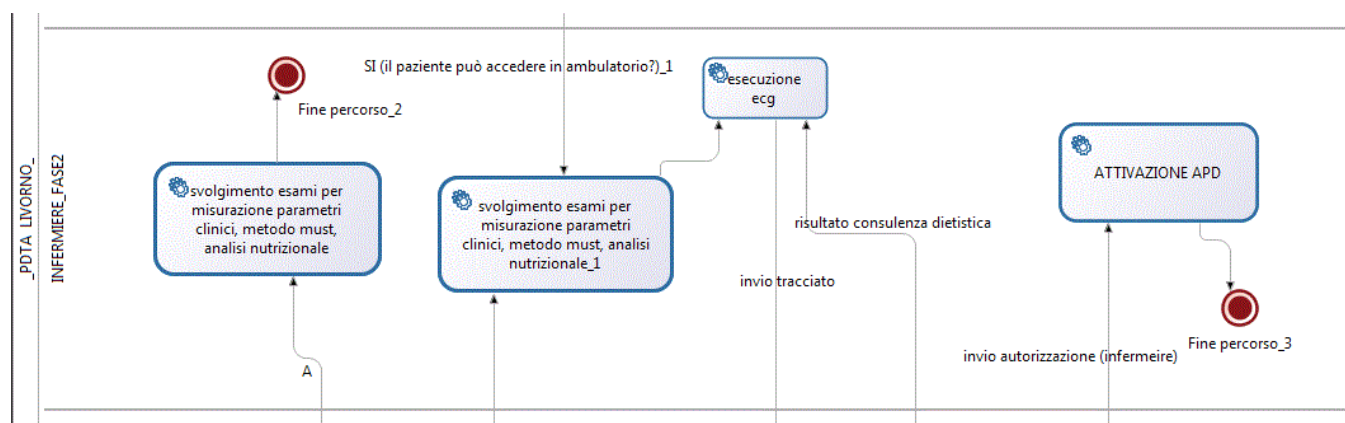


Fig. 1.2.4.5

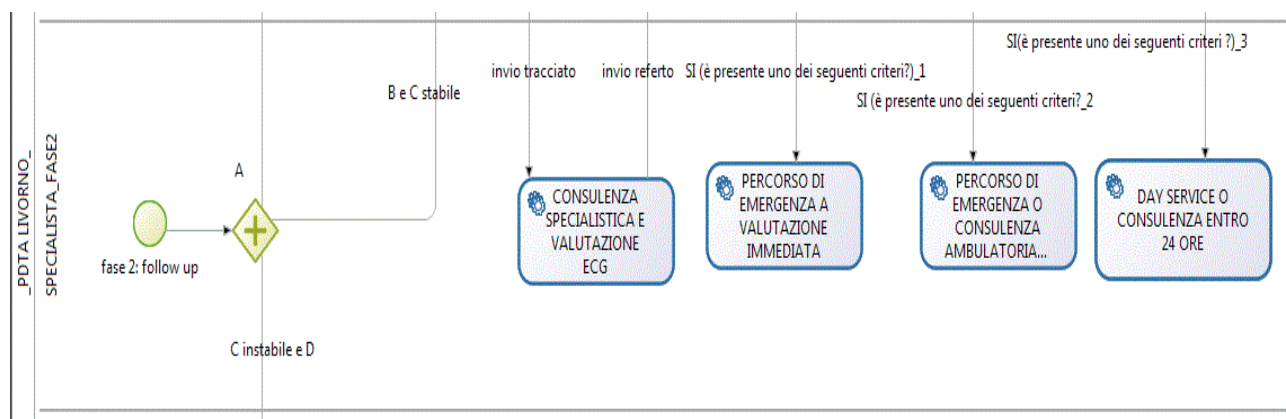


Fig. 1.2.4.6

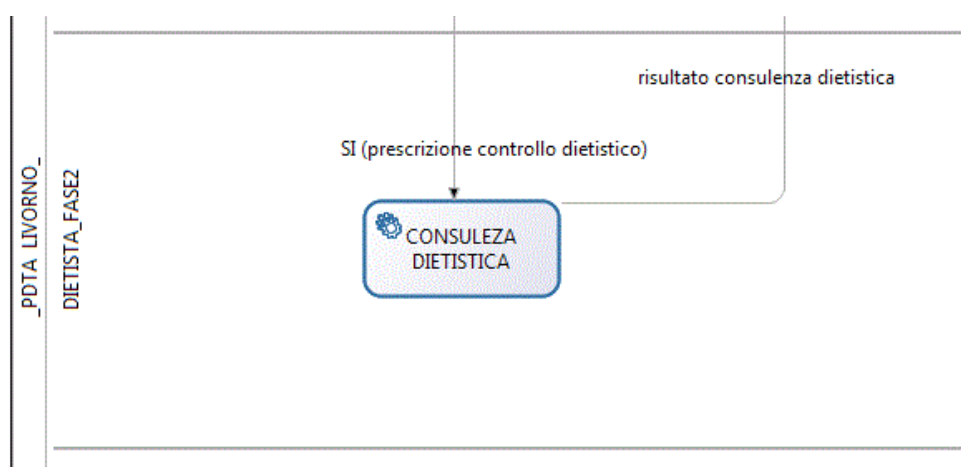


Fig. 1.2.4.7



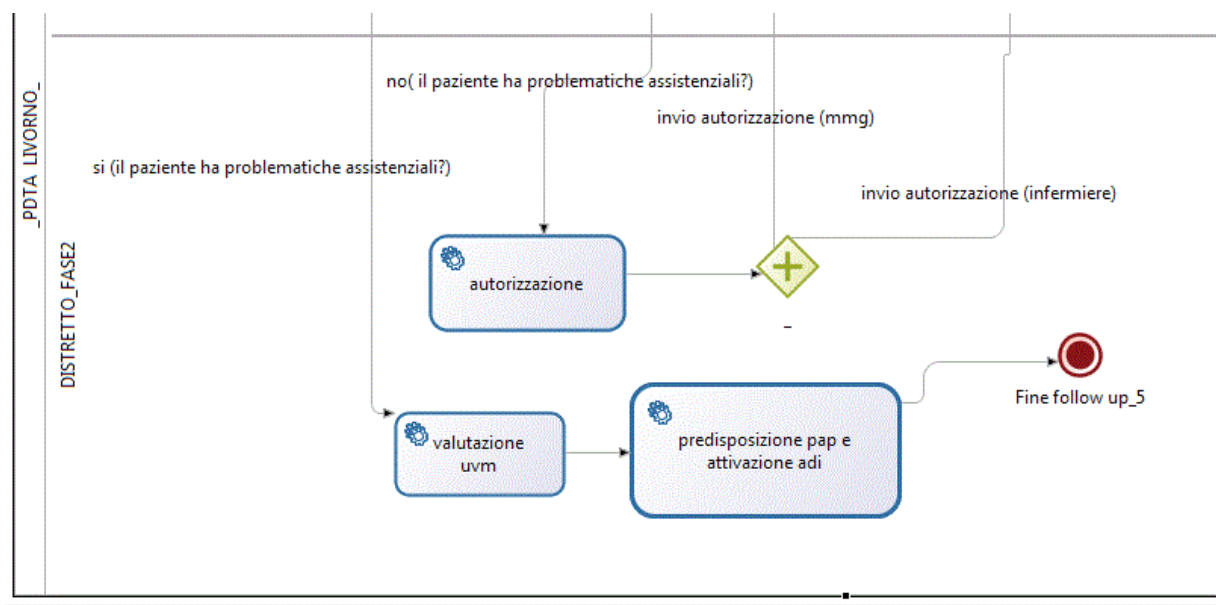


Fig. 1.2.4.8

E' presente uno dei seguenti criteri ?

1. Classe NYHA III non preesistente in paziente con o senza storia di cardiopatia preesistente o d'ipertensione arteriosa.
2. Classe NYHA IV non preesistente in paziente con o senza storia di cardiopatia preesistente o d'ipertensione arteriosa.
3. Presenza di dispnea, astenia, palpitazioni per attività fisiche di entità inferiore a quelle abituali (NYHA III) o a riposo (NYHA IV), con conseguente grave limitazione dell'attività quotidiana, o anasarca o severi edemi declivi con segni gravi di congestione venosa (turgore jugolare, epatomegalia), nonostante la terapia farmacologica orale condotta, alle dosi massime tollerate, con A.C.E.-inibitori, diuretici e digitalici.
4. Comparsa/aggravamento di malattie extracardiache concomitanti aggravanti lo scompenso
5. Aritmie sintomatiche con elevata frequenza cardiaca a riposo ( $> 130/\text{min}$ ) o con bassa frequenza cardiaca ( $< 50/\text{min}$ )

nota:

E' presente uno dei seguenti criteri?

1. Edema polmonare acuto
2. Tachi o bradiaritmia sintomatica
3. Ipotensione arteriosa persistente e sintomatica o comunque PAS  $< 75 \text{ mm/Hg}$
4. Disturbi mentali attribuibili ad ipoperfusione cerebrale

E' presente uno dei seguenti criteri ?

1. danno d'organo correlato con lo scompenso: oligo-anuria o comparsa/peggioremento d'insufficienza renale con creatininemia  $\geq 2.5 \text{ mg/dl}$  o aumentata di 2 volte, comparsa o peggioramento iponatremia ( $\leq 130 \text{ mEq/l}$ )
2. Assenza di compliance alla terapia per problemi cognitivi e inadeguata assistenza domiciliare

Fig. 1.2.14



### **1.3 Rielaborazione ed analisi del percorso diagnostico terapeutico assistenziale per lo scompenso cardiaco dell' ASL 10 toscana (provincia di Firenze)**

Si è voluto riportare l'esempio del modello dell'ASL 10 perché, diversamente dai due già mostrati, il progetto originale non è stato esposto in forma di workflow, ma come un tracciato in forma tabellare: questa esposizione ovviamente rende più difficoltoso riportare il modello a un workflow standard, perché è aperta a molte interpretazioni sulla consequenzialità di determinati eventi e non introduce affatto la possibilità che, per un certo canale del flusso del percorso, ci si debba riferire a un modello decisionale.

Per quel che riguarda la suddivisione e lo sviluppo delle fasi, invece, quello proposto dall'ASL 10 è un esempio di tutta quella serie di modelli analizzati che propone la suddivisione canonica del percorso in 4 fasi:

- 1) Identificazione del paziente: il paziente è già presente nell'archivio informatico (quindi già identificato come scompensato appartenente a una determinata classe NYHA o AHA/ACC), oppure viene, a seguito di una visita o di un ricovero, catalogato come affetto da scompenso cardiaco e viene inserito in una lista di candidati per cui attivare PDTA, che culmina nella fase di follow up per il paziente stesso.
- 2) Arruolamento o presa in carico del paziente: questa fase è fortemente diversificata fra i vari modelli previsti, ma in generale riguarda l'atto di acquisire il consenso da parte del paziente per l'inserimento nel percorso già precedentemente menzionati, l'esecuzione di una prima serie di esami atti alla valutazione dei parametri di salute del paziente (i più comuni: un ECG, una valutazione della concentrazione del pro-peptide natriuretico di tipo B, pro-BPN, il cui valore di concentrazione, se sopra soglia, rivela un possibile scompenso cardiaco, uno screening nutrizionale mediante metodo MUST...).
- 3) Counselling individuale/ di gruppo: è previsto un insieme di incontri individuali/di gruppo in cui si verifica l'adesione dei pazienti alla terapia e l'educazione nutrizionale di questi.
- 4) Follow up: questa fase è fortemente diversificata a seconda del modello. In generale consiste in una serie di esami e di visite per una verifica dello stato di salute del paziente, del monitoraggio dei parametri e della rivalutazione della terapia farmacologica se necessario.

### 1.3.1 Fase 1 e 2: identificazione del paziente e presa in carico

#### 1.3.1a Progetto originale

##### PERCORSO ASSISTENZIALE PER LA GESTIONE DELLO SCOMPENSO CARDIACO

###### Processo 1. : IDENTIFICAZIONE DEI PAZIENTI

Procedure	Professionisti:ruoli	Sede della prestazione	Tempistica	Note
Pazienti prevalenti: costruzione dell'archivio informatizzato dei dati clinici di patologia a partire dagli archivi dei MMG sulla base dei criteri clinici di arruolamento: <i>La diagnosi di scompenso cardiaco è accertata dal Medico di Medicina Generale sulla base dei seguenti criteri:</i> <i>Presenza di sintomi e segni, pregressi o attuali, di scompenso cardiaco: dispnea e/o astenia e/o ritenzione idrica (edemi periferici e/o stasi polmonare), e Presenza di cardiopatia strutturale (disfunzione ventricolare sinistra sistolica con frazione di eiezione, FE, <math>\leq</math> 50% e/o diastolica e/o destra) evidenziata con esame ecocardiografico effettuato almeno una volta (anche prima dell'arruolamento) oppure Evidenza clinica inequivocabile di scompenso cardiaco.</i>	MMG  Infermiere	Ambulatorio del MMG	          Tempo 0	
Pazienti incidenti: inserimento nell'archivio informatizzato dei dati clinici di patologia	MMG  Infermiere	Ambulatorio del MMG	Durante tutta la fase di svolgimento del progetto	

Fig. 1.3.1a.1

###### Processo 2. : ARRUOLAMENTO DEI PAZIENTI

Procedure	Professionisti:ruoli	Sede della prestazione	Tempistica	Note
Contratto terapeutico: consenso, formulazione degli obiettivi terapeutico-assistenziali, stesura del piano ed accettazione da parte del paziente	Tutto il team multiprofessionale: • MMG • Infermiere	Ambulatorio del MMG	Successivamente all'identificazione	
Incontro individuale per screening nutrizionale (MUST) rilevazione peso corporeo e circonferenza addominale pz tipologia A e B (asintomatici ad alto rischio)	Infermiere	Studio MMG	1 incontro	
Screening ecocardiografico pz Stadio B (asintomatici ad alto rischio)	Cardiologo	Ambulatorio cardiologico		
Prima visita domiciliare congiunta per pianificazione assistenziale e definizione frequenza controlli Pz instabile (Classe NYHA III e IV) non trasportabili	MMG – Infermiere (in alcuni casi Cardiologo)	Domicilio paziente arruolato	1 visita	
Valutazione grado autosufficienza ed ev. segnalazione all'UVM	MMG Infermiere Assistente Sociale		Presa in carico	

Fig. 1.3.1a.2

Come evidenziato in precedenza, la struttura del modello non è un diagramma ma una tabella in cui troviamo specificato, per ogni procedura, gli attori coinvolti, la sede della prestazione e la tempistica.

Si osserva inoltre che, come visibile dalla sede della prestazione, si tratta solo di prestazioni territoriali. È quindi assente la distinzione tra le due macrofasi (territoriale e ospedaliera) che era stata messa in luce nel percorso dell'ASL 1- Liguria. Non solo: anche la classificazione dello scompenso evidenziata nel progetto dell'Asl6- Toscana qui è solo accennata. La mancanza di questi due aspetti, fortemente messi in luce in precedenza, rivela un nuovo modo per sviluppare un percorso, strutturato attraverso una rigorosa suddivisione in fasi cui ogni categoria di paziente è tenuto a sottoporsi.

### 1.3.1b Struttura intuitiva del workflow

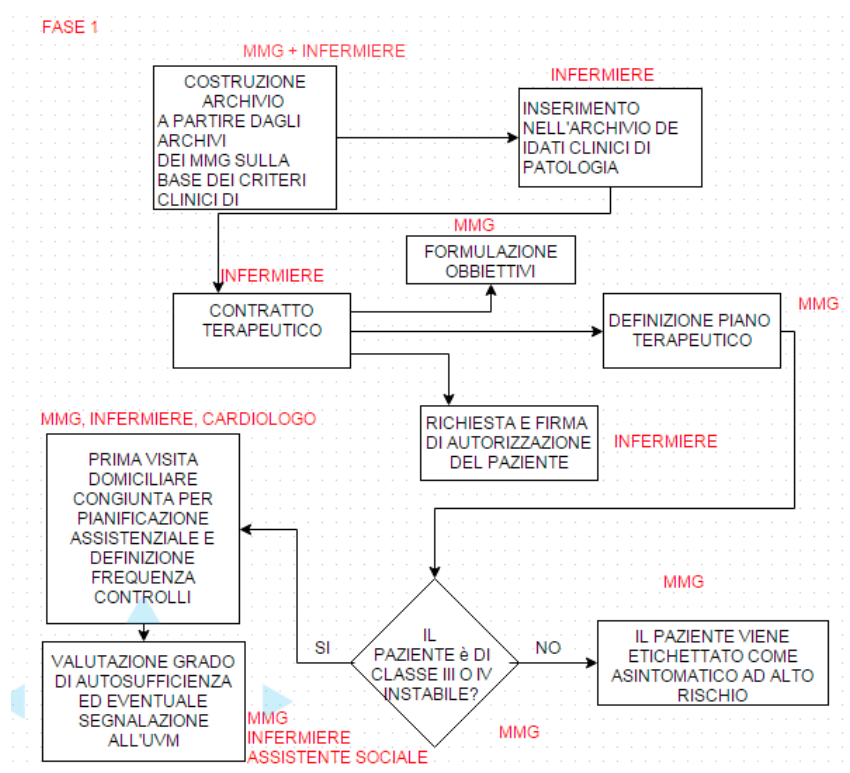


Fig.1.3.1b.1

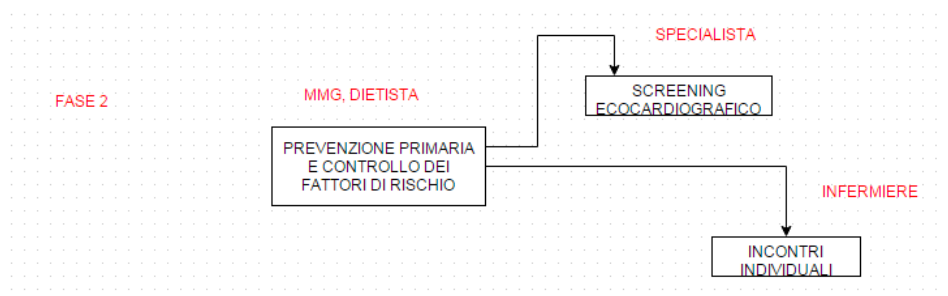


Fig. 1.3.1b.2

### 1.3.1c Workflow (struttura di passaggio verso la standardizzazione)

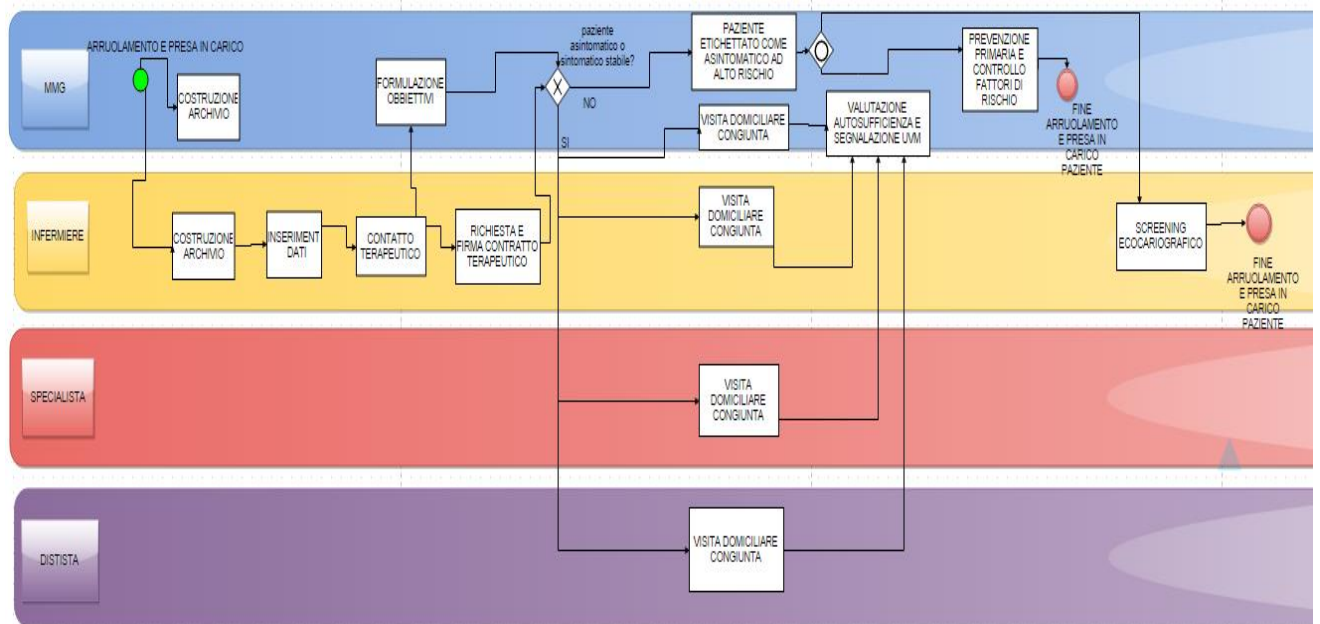


Fig. 1.3.1c.1

Si riporta ora l'analisi mediante BPMN, in cui è possibile mettere a fuoco ogni processo delle fasi 1 e 2 considerato per attore:

### 1.3.1d Analisi mediante BPMN, arruolamento scompensati

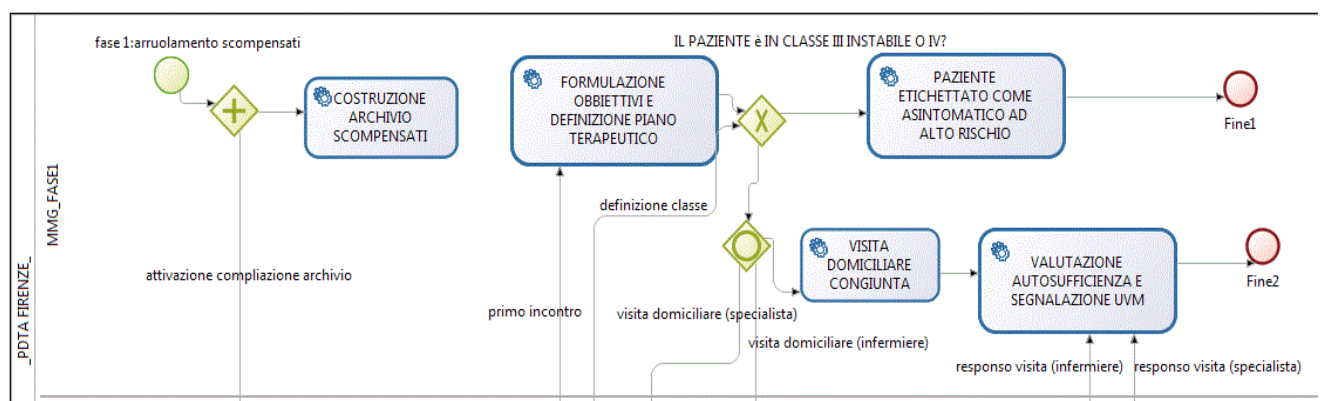


Fig. 1.3.1d.1

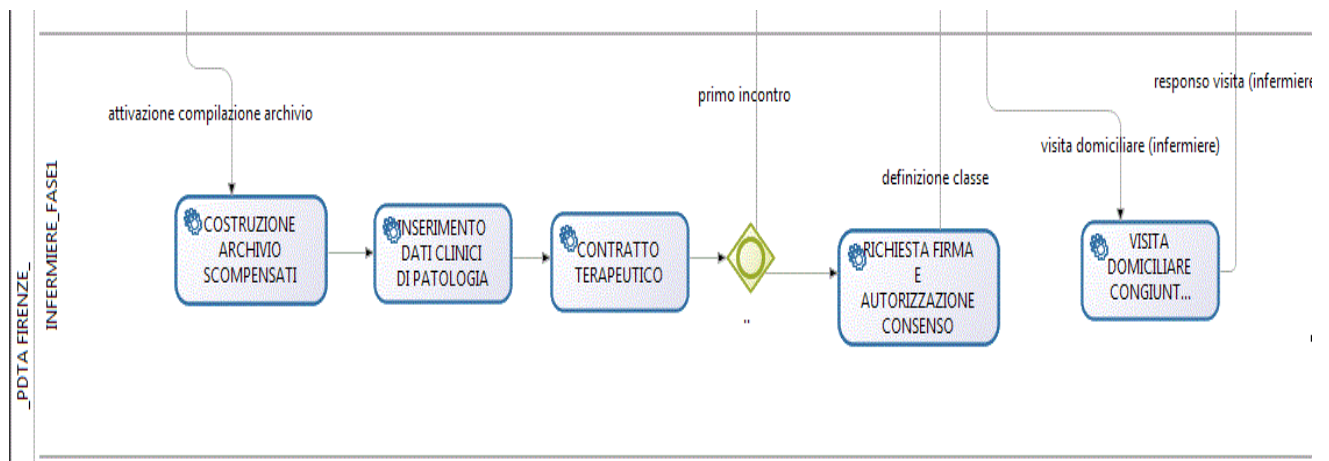


Fig. 1.3.1d.2

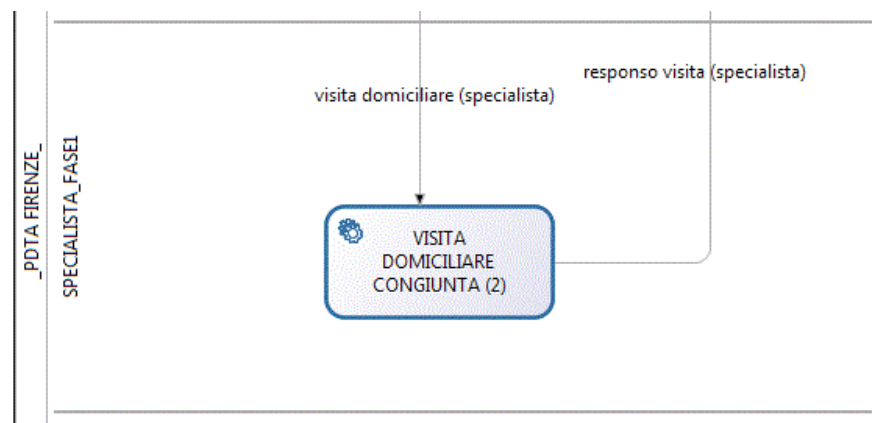


Fig. 1.3.1d.3

### 1.3.1e Analisi mediante BPMN, presa in carico

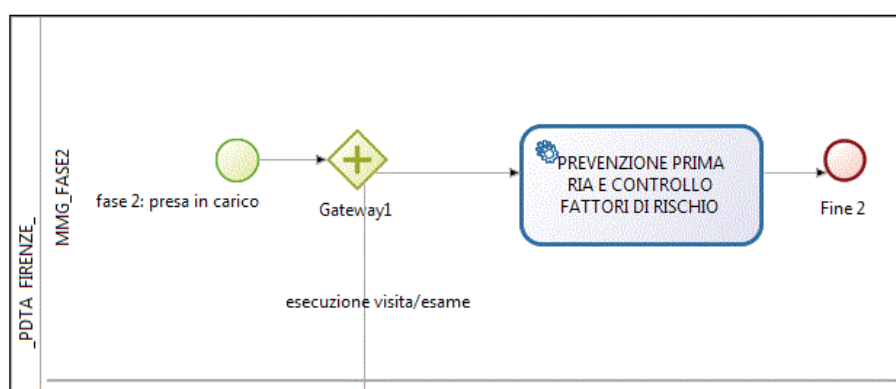


Fig. 1.3.1e.1

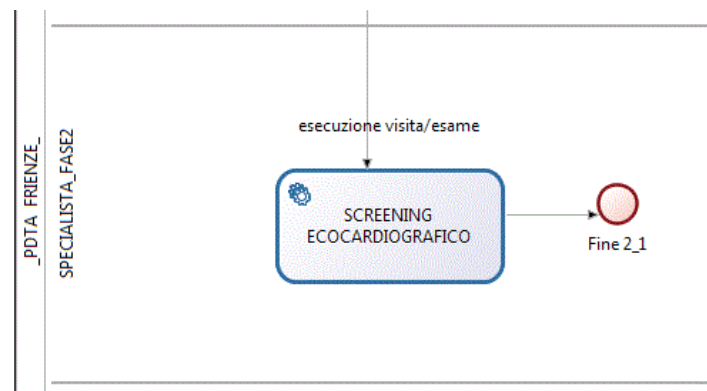


Fig. 1.3.1e.2

### 1.3.2 Fase 3: Counselling di gruppo

Per questa fase, composta essenzialmente da due eventi (counselling individuale e counselling di gruppo), viene riportato solo un confronto fra il progetto originale e l'analisi BPMN.

#### 1.3.2a Progetto originale

Processo 3. : COUNSELING DEI PAZIENTI

Procedure	Professionisti:ruoli	Sede della prestazione	Tempistica	Note
Prevenzione primaria e controllo fattori di rischio pz tipologia A e B (asintomatici ad alto rischio)	MMG Infermiere	Studio MMG		
Incontri di gruppo per Prevenzione primaria e controllo fattori di rischio pz tipologia A e B (asintomatici ad alto rischio)	MMG Infermiere Dietista	Studio MMG	2 incontri educativi	
Incontri individuali	Infermiere	Studio MMG	Secondo piano assistenziale	

Fig. 1.3.2a.1

### 1.3.2b Analisi mediante BPMN

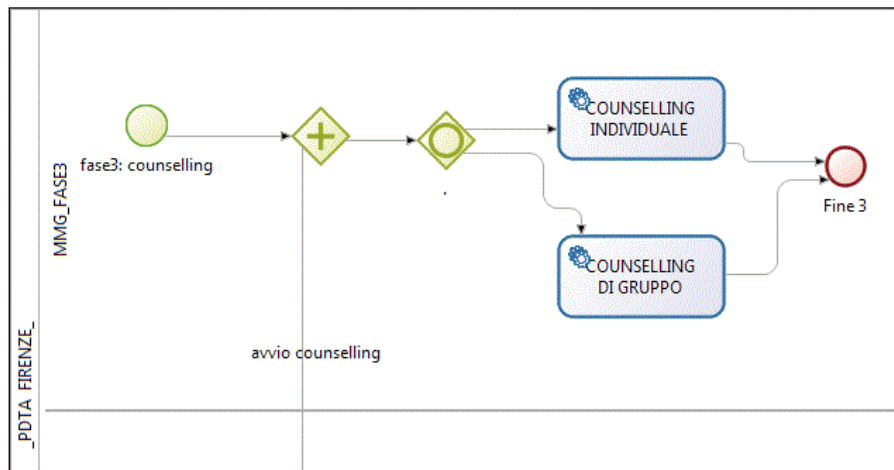


Fig. 1.3.2a.2

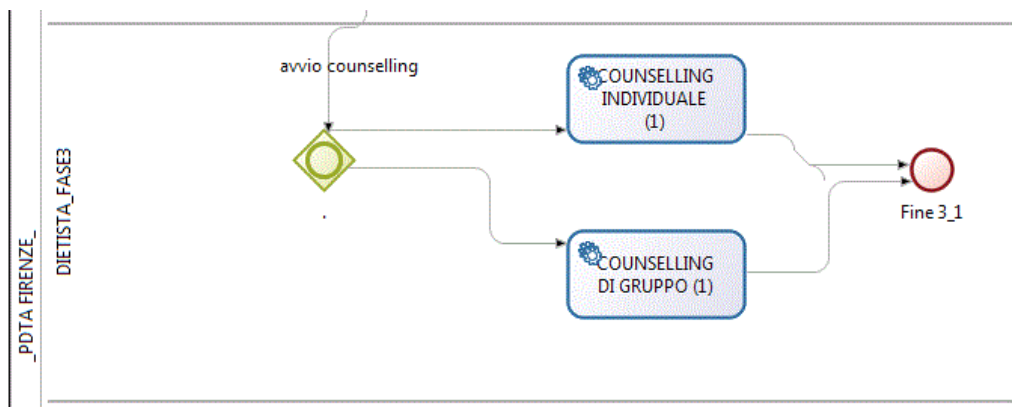


Fig. 1.3.2a.3

Si può osservare dalla figura 1.3.11 che questa fase è specifica per le classi di pazienti A e B secondo la classificazione AHA/ACC: questa specifica del progetto lascia però in dubbio su quale sia il destino dei pazienti di classe C e D (quindi i pazienti sintomatici stabili e instabili) per questo momento del percorso.

### 1.3.3 Fase 4: follow up

Processo 4. : FOLLOW UP DEI PAZIENTI STABILI				
Procedure	Professionisti:ruoli	Sede della prestazione	Tempistica	Note
Chiamata attiva dei pazienti (preparare elenchi pazienti, preparare cartelle, fissare appuntamenti) Verifica compliance accertamenti follow up	infermieri	Ambulatorio del MMG	Secondo la cadenza prevista dal piano individuale	dopo riscontro di effettuazione del follow up previsto
Controlli clinici per valutazione parametri clinici e di laboratorio: glicemia, creatinina, uricemia, uricemia, sodio, potassio, profilo lipidico, transaminasi, gammaGT, BMI, circonferenza vita,, fumo, alcool, rischio CV Pz tipologia C (oligo-asintomatici) Classe NYHA II	MMG	Studio MMG	1 incontro semestrale	prevenzione e riconoscimento delle cause di instabilizzazione
Ecocardiogramma Pz tipologia C (oligo-asintomatici) Classe NYHA II	Cardiologo	Ambulatorio cardiologico	Biennale	
Incontri individuali per esami strumentali, valutazione compliance, educazione terapeutica Pz tipologia C (oligo-asintomatici) Classe NYHA II	Infermiere	Studio MMG	1 incontro ogni 6 mesi	
Controlli clinici per valutazione parametri clinici e di laboratorio: glicemia, creatinina, uricemia, uricemia, sodio, potassio, profilo lipidico, transaminasi, gammaGT, BMI, circonferenza vita,, fumo, alcool, rischio CV Pz stadio C sintomatico (stabile ) Classe NYHA III	MMG	Studio MMG	1 incontro trimestrale	prevenzione e riconoscimento delle cause di instabilizzazione
ecocardiogramma Pz stadio C sintomatico (stabile ) Classe NYHA III	Cardiologo	Ambulatorio cardiologico	Annuale	
Incontri individuali Monitoraggio nutrizionale Valutazione	Dietista O IP			Pazienti con problematiche rilevanti e complesse inviati a consulenza dietologica

Fig. 1.3.1

Come per la fase precedente, anche qui si osserva come la fase sia specifica solo per i pazienti stabili. La classificazione adottata è differente rispetto a quella della fase precedente (ci si appoggia alla classificazione NYHA).

Anche per questa fase, come per la prima e la seconda, è possibile notare che ancora una volta non sia presa in considerazione un'eventuale ospedalizzazione o un'ulteriore fase ospedaliera del percorso: tutte le sedi delle prestazione sono ambulatori (presumibilmente distrettuali) o studi di MMG.



### 1.3.3a Workflow (struttura di passaggio verso la standardizzazione)

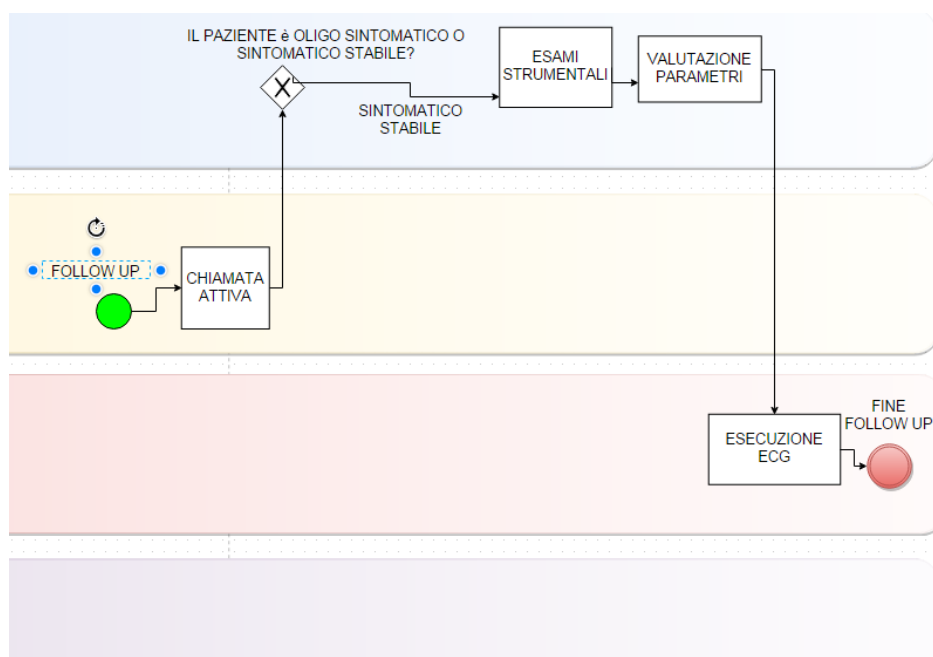


Fig. 1.3.3a.1

Si riporta infine la fase di follow up, per pazienti stabili, la cui unica distinzione è stata fatta tra pazienti sintomatici stabili ed oligosintomatici, come già proposto in figura 1.3.15

### 1.3.3b Analisi mediante BPMN, follow up

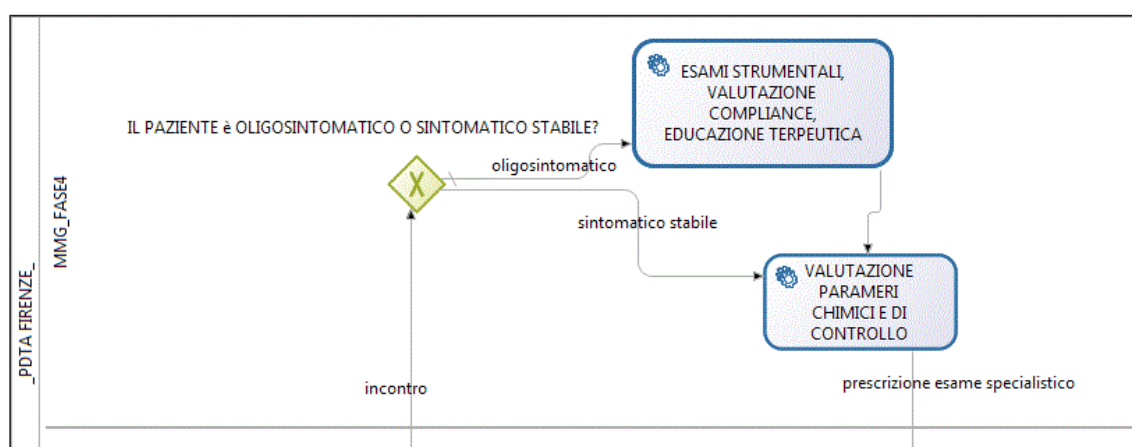


Fig. 1.3.3.b.1

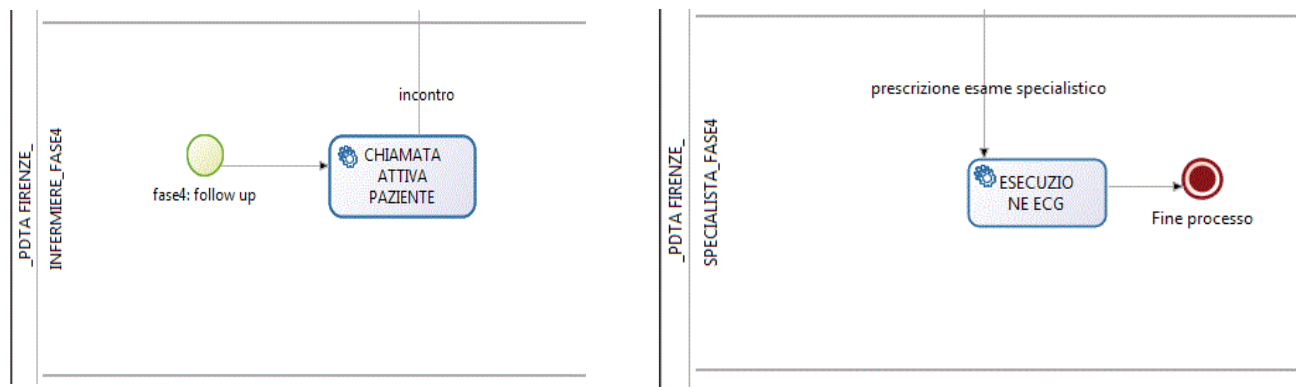


Fig. 1.3.3b.2 e 1.3.3b.3

## Capitolo 2

### Il modello proposto

L'obiettivo di questo capitolo è di modellare un PDTA ad personam per la Fondazione Toscana Gabriele Monasterio partendo dalle considerazioni fatte nel capitolo precedente riguardo i percorsi già esistenti.

#### 2.1 La Fondazione Toscana Gabriele Monasterio

La Fondazione CNR/Regione Toscana “Gabriele Monasterio” (FTGM) svolge attività sanitaria, di ricerca e formazione principalmente in campo cardiovascolare, adulto e pediatrico, medico e chirurgico. Finalità della Fondazione è il potenziamento dei rapporti in essere tra il Servizio Sanitario Regionale e i soggetti componenti il sistema toscano della ricerca (Università e CNR).

In FTGM il paziente è al centro di un sistema multidisciplinare che offre appropriati percorsi preventivi, diagnostico-terapeutici e riabilitativi in campo cardiovascolare e pneumologico. L'attività assistenziale combina un'impostazione specialistica a livello delle competenze mediche e chirurgiche con un'impostazione per intensità di cure a livello organizzativo, che si esplica in regime di degenza, ambulatoriale, di day hospital e day service. (Fondazione Toscana Gabriele Monasterio, 2016)

Come accennato precedentemente la struttura su cui si appoggia FTGM è differente da quella di un'ASL, le cui prestazioni si dividono fra una sessione territoriale e una ospedaliera.

È stato quindi necessario distaccarsi dalla struttura del PDTA tipico, che vuole la suddivisione del percorso in due sottoprocessi, uno Territoriale ed uno Ospedaliero ed organizzare piuttosto il percorso mediante un unico processo articolato in due fasi ma sempre all'interno di un unico “ambiente di processo”.

Trascurare la fase Territoriale permette, infatti, per il modello sviluppato una gestione del paziente scompensato più realistica per FTGM, che articola così le sue prestazioni ambulatoriali su Cardiologia Generale, Medicina Cardiovascolare e Cardiologia delle Cardiomiopatie.

## 2.2 Le ipotesi per il modello

Il modello sviluppato presenta una serie di ipotesi e di osservazioni preliminari che hanno portato a formulare un modello estremamente comprensibile ma non per questo eccessivamente semplicistico.

Se ne fornisce un breve riassunto. Ogni ipotesi sarà poi contestualizzata nel modello nel momento in cui sarà necessario analizzare nello specifico una o più attività la cui esistenza è giustificata dalle seguenti ipotesi.

- Non viene analizzato il percorso del dietista nella corsia seppur presente in struttura.
- Il PDTA della fondazione si sviluppa in tre fasi: la fase di Identificazione del Paziente, la fase di Presa in Carico dello stesso e la fase di Follow Up. L'identificazione del paziente per la struttura FTGM avviene mediante accettazione clinica. A questa solitamente si accede tramite CUP o tramite Pronto Soccorso. Quest'ultima modalità di accesso non è disponibile in FTGM, quindi l'accettazione clinica d'urgenza avviene direttamente in reparto mentre quella programmata avviene mediante segreteria clinica nell'orario d'ufficio.

È possibile però che l'accettazione non avvenga in reparto, ma mediante Segreteria Clinica. Per questa possibilità viene modellata una fase composta da un solo evento di acquisizione dei dati del paziente.

- Sono stati introdotti dei sottoprocessi in corrispondenza di eventi espressivi o di quelli che hanno la necessità di essere trattati come dei veri e propri “percorsi in un percorso”:

L'elemento più importante nella modellazione dei processi si può dire che sia una comunicazione chiara e immediata della struttura del processo. I sottoprocessi ci permettono di sviluppare una collezione di eventi rappresentati come una singola attività. I sottoprocessi introdotti riguardano cinque attività: il Counselling, il Ricovero Ospedaliero, la Terapia con Assistenza Domiciliare, la Gestione del Paziente Instabile, il Trattamento in Day Service e la Valutazione Specialistica.

Di questi, il sottoprocesso di Counselling, quello di Gestione del Paziente Instabile e quello di Valutazione Specialistica sono stati espansi (ovvero sviluppati e approfonditi come set di eventi che concorrono a un risultato). Il sottoprocesso di Ricovero, quello di Trattamento in Day Service e quello di Terapia con Assistenza Domiciliare

rappresentano degli eventi esterni al PDTA e quindi non sono stati trattati in quanto fuori dall'argomento portante di questa tesi.

- Un'ipotesi forte a cui si sottopone il lavoro è quella che riguarda la differenziazione del percorso per le principali classificazioni di SC. Mentre i PDTA che hanno fornito da esempio distinguevano i pazienti in base alla classificazione secondo NYHA oppure AHA/ACC, nel modello proposto si preferisce dare rilievo a una classificazione in base alla stabilità e sintomaticità dello scompenso, associando a una classe A i pazienti stabili asintomatici e raggruppando le classi B e C in un percorso per pazienti sintomatici stabili. Per queste due tipologie di pazienti il follow up si articola con gli stessi eventi in sequenza ma con tempistiche diverse. L'ultima delle tre classi di percorso introdotta è quella per i pazienti in classe D, instabili che necessitano di una sequenza di eventi personalizzata.
- Il percorso nella sua interezza si sviluppa per la maggior parte in parallelo sulle corsie MMG, e Specialista. Questo è motivato dal fatto che eventi come la classificazione del paziente o la valutazione della terapia potrebbero essere eseguite da uno specialista interno alla struttura di FTGM così come dal MMG di riferimento per il paziente.

## 2.3 Gli attori nel percorso

Gli attori che costituiscono le corsie su cui si sviluppa il PDTA per FTGM sono:

### MMG:

Come per ogni altro percorso, il Medico di Medicina Generale costituisce una risorsa necessaria per l'analisi di un PDTA che possa dirsi completo pur non essendo "interno" alle strutture di FTGM. Assolve quindi tutti i compiti già considerati nel capitolo precedente per tale attore: come precedentemente menzionato per il percorso per FTGM è stato deciso di ipotizzare che il MMG concorra in modo particolarmente attivo alla definizione della terapia e della classificazione del paziente così come nella seconda fase del processo, seguendo in parallelo gli stessi step dello specialista interno alla struttura.

### Infermiere :

L'infermiere nel modello proposto ha il ruolo di accompagnare il paziente durante l'esecuzione di determinati esami. Nella prima fase di presa in carico, egli concorre assieme allo specialista all'acquisizione dei parametri derivanti dai principali esami per la valutazione di un plausibile scompenso cardiaco: ECG, ecocardiogramma, misura della concentrazione dell'NT-proBNP, coronografia.

Ugualmente nella seconda fase di follow up, sia per pazienti stabili sia per instabili, l'infermiere si occupa di tutti gli eventi che descrivono l'acquisizione di parametri: ECG, ecocardiogramma, misura della concentrazione dell'NT-proBNP, test cardiopolmonare ed eventuali esami e parametri aggiuntivi.

### Specialista:

Il medico specialista di FTGM è colui che detiene maggiormente il ruolo decisionale nel percorso, assieme al Medico di Medicina Generale: si occupa di refertare tutti gli esami specialistici, di interagire con il MMG per la classificazione e la creazione della terapia del paziente e si occupa di gestire il sub-process di valutazione specialistica durante tutto il corso del percorso, a partire dalla presa in carico del paziente fino al concludersi del follow up.

### Amministrativo:

Sono stati raccolti in una corsia che prende il nome di “amministrativo” tutti m del PDTA. C'è dunque da aspettarsi che ogni contatto per l'inserimento del paziente nella lista degli scompensati che aderiscono al PDTA, che la gestione della chiamata per una (prima) visita (sia svolta dal MMG sia gestita internamente alla struttura) siano gestite dal gruppo amministrativo.

### Day Service/Day Hospital:

La corsia di day service/day hospital è specifica per “accogliere” gli eventi di esami specialistici, accertamenti o operazioni per i quali è necessario collocare il paziente in un regime di Day Service e/o Day Hospital fino a un regime di ricovero.

## 2.4 Il modello per FTGM

Viene adesso analizzato approfonditamente il modello di PDTA studiato in questo lavoro di tesi, analizzato, come fatto già in precedenza, fase per fase.

### 2.4.1 La fase di Identificazione del Paziente e di Presa in Carico

L'identificazione del paziente, come già detto nelle ipotesi, viene considerata come fase iniziale nel caso in cui l'ingresso del paziente in struttura sia gestito dalla Segreteria Clinica e non avvenga nell'atto di accettazione in reparto. La fase è composta solo da un evento gestito dall'amministrativo (di cui si suppone la Segreteria Clinica faccia parte):

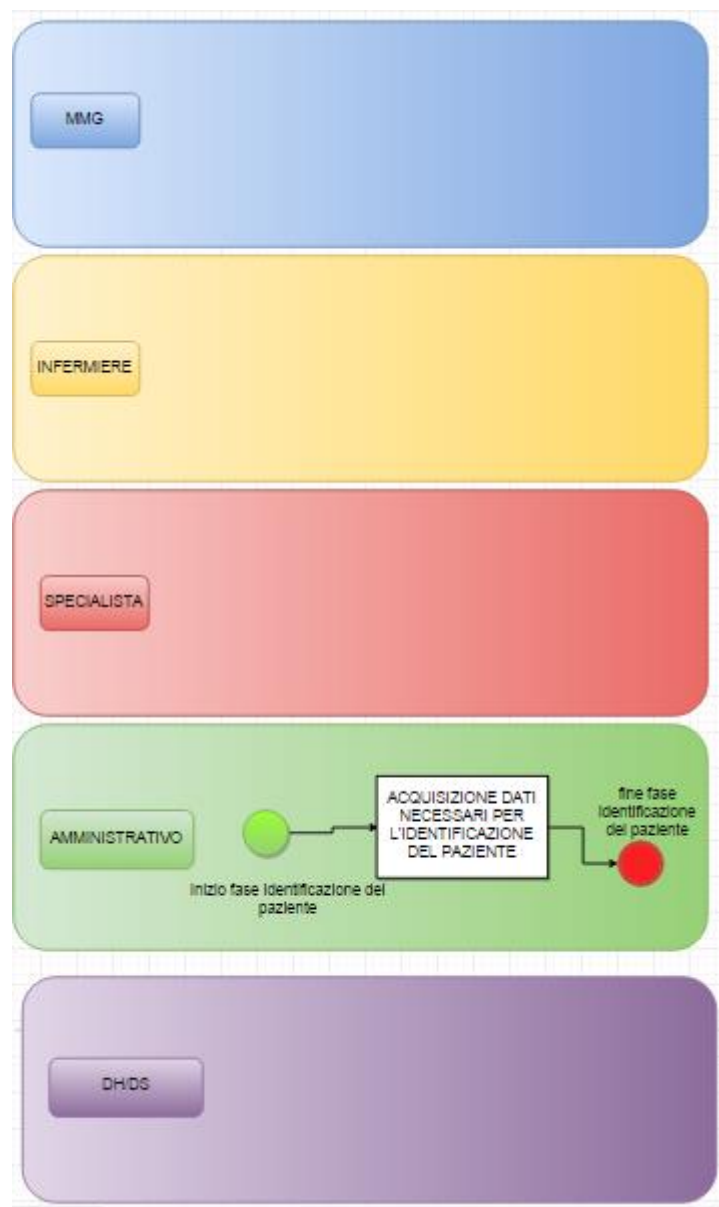


Fig. 2.4.1.1: percorso nella fase di Identificazione del paziente



La fase di Presa in Carico sviluppa la gestione del percorso a partire dall'amministrazione della richiesta della prima visita fino all'ingresso del paziente nel PDTA.

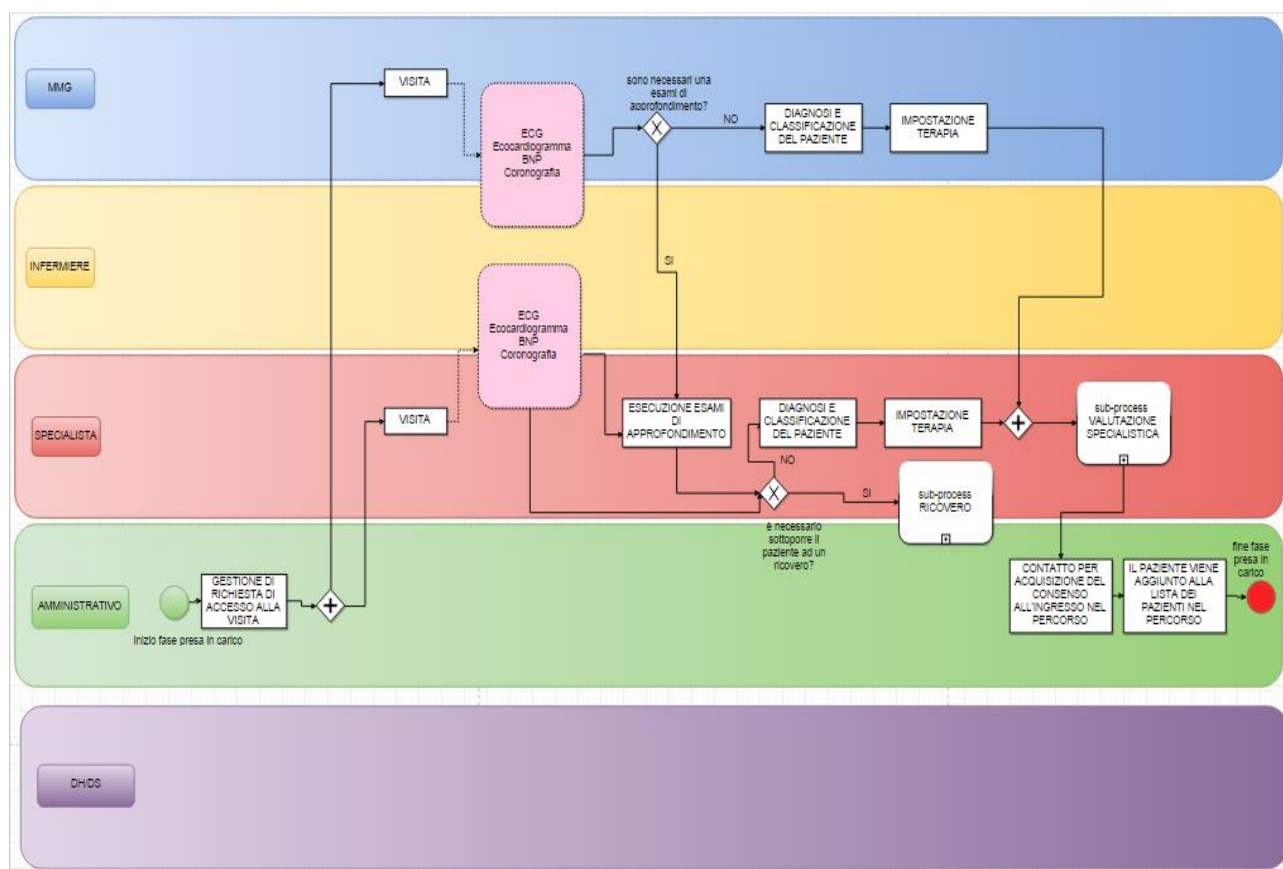


Fig. 2.4.1.2: percorso nella fase di presa in carico

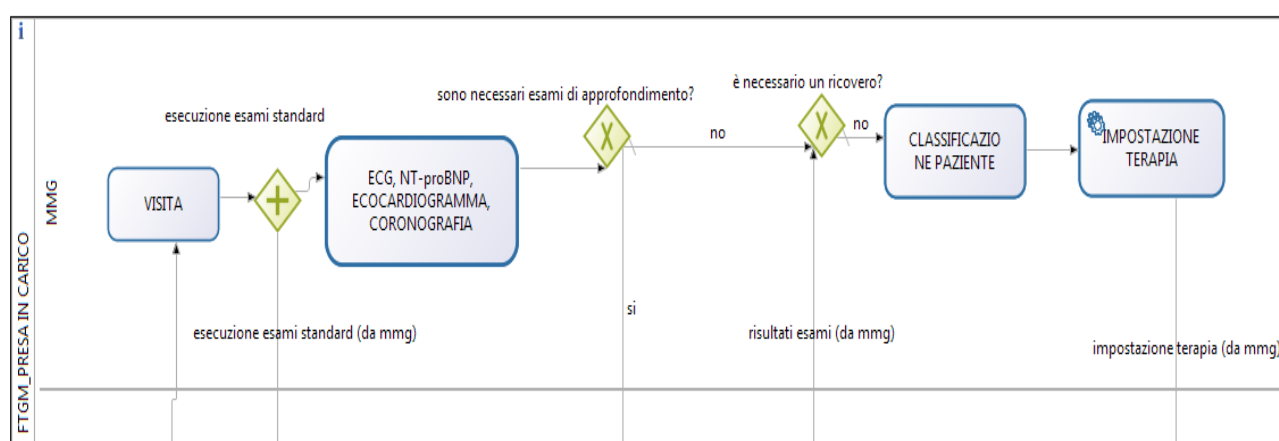


Fig. 2.4.1.3: task per l'attore MMG nella fase di presa in carico

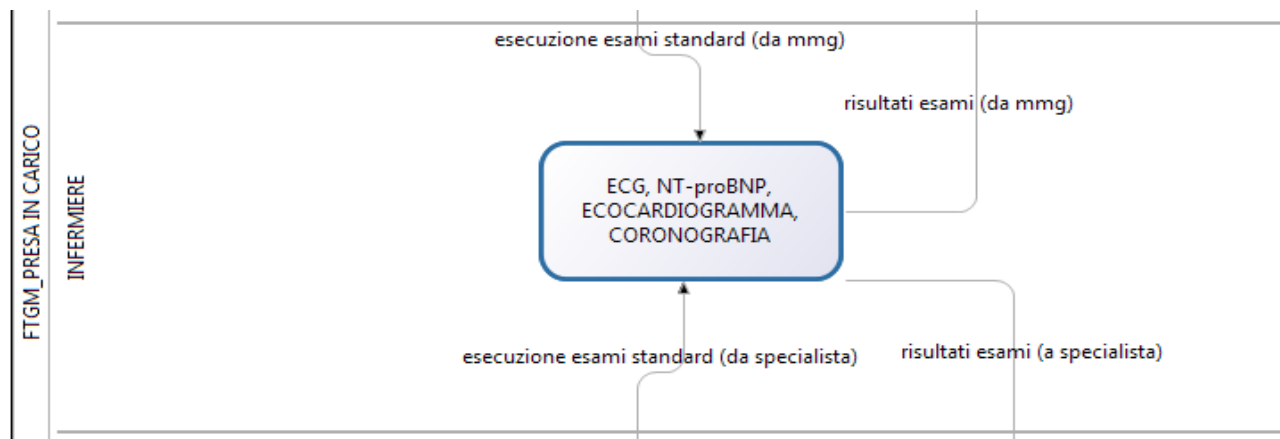


Fig. 2.4.1.4: task per l'attore INFERMIERE nella fase di presa in carico

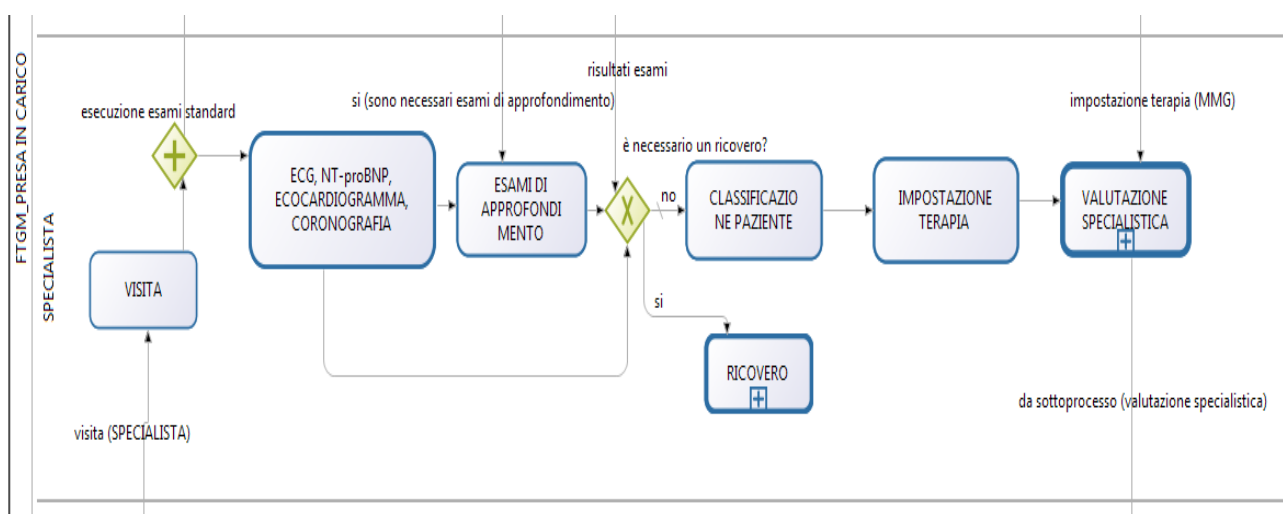


Fig. 2.4.1.5: task per l'attore SPECIALISTA nella fase di presa in carico

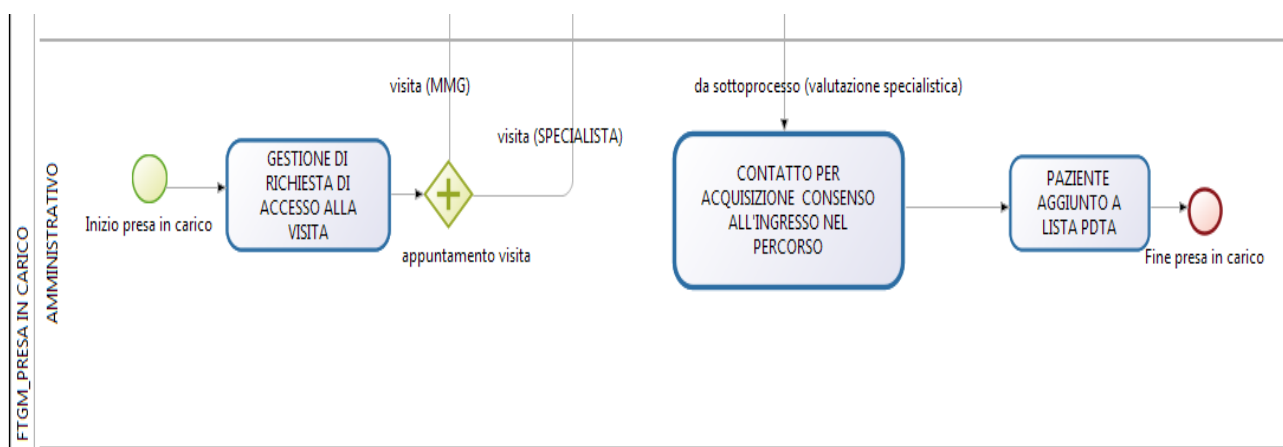


Fig. 2.4.1.6: task per l'attore AMMINISTRATIVO nella fase di presa in carico

(non viene riportata la corsia di DH/DS perché non ci sono eventi collocati in questa )

Vengono adesso descritti gli eventi che sono presenti in questa prima fase per dare una indicazione di come questa è articolata.

- **Evento di inizio della fase**

La fase di Presa in Carico del paziente inizia nella corsia dell'Amministrativo, dal momento che la prima interazione fra il soggetto scompensato e gli attori presenti nel percorso avviene in questa corsia.

- **Gestione di richiesta di accesso alla visita**

Come anticipato, si suppone che il paziente abbia come prima interazione quella con un operatore dell'Amministrativo per effettuare la prenotazione di una visita presso il proprio MMG oppure presso uno specialista all'interno della struttura di FTGM.

Questa “doppia possibilità” viene rappresentata con uno sdoppiamento del percorso mediante un Gateway Parallelo: questo gateway rappresenta proprio uno sdoppiamento del percorso in cui vengono eseguiti (eventualmente da attori diversi) diversi e differenti operazioni.

In questo task viene rappresentata la richiesta di visita da parte del paziente e dell'avvenuta conferma di prenotazione da parte dell'amministrativo mediante contatto personale o chiamata telefonica presso il CUP (Centro di Prenotazione Unica) per il servizio di visita ambulatoriale (se effettuata nella struttura FTGM).

- **Visita (SPECIALISTA o MMG)**

A seconda della prenotazione indicata, il paziente avrà la possibilità di accedere ad una visita specialistica presso la struttura di FTGM oppure una visita presso il medico di famiglia. La visita può essere gestita dall'attore interessato nel modo più disparato ma si ipotizza che a questa segua o sia associata l'esecuzione ambulatoriale degli esami che “per eccellenza” evidenziano un caso di scompenso cardiaco.

Gli esami in questione sono:

- **ECOCARDIOGRAMMA:** questo comprende un gruppo di tecniche non invasive che si basano sull'emissione di ultrasuoni nell'intervallo di frequenza fra 2 e massimo 10 MHz. L'esame riesce ad esprimere in frequenza l'onda di pressione, facendo apparire il tutto su uno schermo che il cardiologo osserva mentre effettua l'esame, per permettere di comprendere dimensioni forme e movimento delle strutture cardiache.

Rappresenta un supporto indispensabile per un'accurata diagnosi, il suo ruolo non si limita alla sola valutazione della funzione sistolica e diastolica ma comprende lo studio della morfologia e della volumetria, della cinesia segmentaria del ventricolo e della funzione delle valvole e delle pressioni polmonari. È così possibile valutare parametri come la frazione di eiezione o la velocità del flusso mitralico, parametri chiave per una diagnosi di scompenso cardiaco. (Sengen, 2006)

- ECG: con un elettrocardiogramma è possibile analizzare la riproduzione grafica dell'attività elettrica del cuore durante il suo funzionamento, registrata dalla superficie del corpo.

In presenza di scompenso cardiaco il tracciato non è sovente alterato, si possono però evidenziare anomalie che di per sé possono far precipitare uno scompenso cardiaco, come le aritmie (come in caso di fibrillazione atriale). O ancora il riscontro di alterazioni di tipo ischemico che possono segnalare la presenza di una coronaropatia che può innescare un quadro di scompenso cardiaco. Mediante elettrocardiogramma è possibile valutare se si è alla presenza di un caso di scompenso cardiaco a seconda della presenza del cosiddetto "blocco di branca sinistra" (BBS), cioè un'alterazione della propagazione del battito cardiaco. Questa causa modificazioni dell'attività meccanica contrattile cardiaca, provocandone una dissincronia di contrazione e quindi un peggioramento della capacità contrattile del cuore. (Vivere con una Cardiomiopatia Ipertrofica, 2010)

- NT-proBNP: mediante un prelievo è possibile andare a studiare la concentrazione plasmatica di BNP (peptide natriuretico), pro-BNP e NT-proBNP, particolarmente utili per valutare il rischio di insufficienza cardiaca e in generale di disfunzioni del ventricolo sinistro.

Nei soggetti sani il BNP è presente in circolo in concentrazioni di circa 5-20 pmoli/ml, ma questi valori si elevano sensibilmente nei pazienti con scompenso cardiaco. I valori di BNP sono correlati anche alla gravità dello scompenso e della prognosi; ciò significa che tanto maggiore è il valore di BNP e tanto maggiore è la gravità della malattia.

Dal momento che i livelli di BNP rappresentano un fattore predittivo di morte e di eventi cardiovascolari in pazienti senza pregressa diagnosi di cardiopatia, l'esame viene considerato un possibile mezzo di screening per la presenza di scompenso cardiaco.

Attraverso la misura della concentrazione plasmatica del peptide NT-proBNP, ossia il frammento N-terminale del BNP, si va a valutare il grado stiramento indotto per lo più da un aumento del volume circolante: per questo motivo viene richiesto nelle condizioni di scompenso cardiaco cronico a scopo prognostico o per monitorare l'efficacia della terapia. Questo è il motivo per cui la valutazione di questo parametro è riportata anche nel corso della fase di follow up. (BNP e analisi del sangue)

- **CORONAROGRAFIA:** è una procedura di tipo invasivo che consente di visualizzare direttamente le arterie coronarie che distribuiscono sangue al muscolo cardiaco. La metodica è un'indagine interventistica transcatetere, cioè si esegue per mezzo del cateterismo cardiaco.

Alla cateterizzazione delle coronarie viene a volte associata l'angiografia delle camere del cuore: in questo modo si possono ottenere informazioni sulle dimensioni degli atri, ventricoli e grandi vasi, sulla funzione globale e segmentaria dei ventricoli, sulla presenza di malattie dei lembi valvolari (come ad esempio l'insufficienza cardiaca), sul valore delle pressioni intravascolari che non potrebbero essere misurate direttamente in maniera non invasiva.

L'esecuzione di questi esami avviene in parallelo presso gli ambulatori messi a disposizione da FTGM (Cardiologia Generale, Medicina Cardiovascolare, Cardiologia per le Cardiomiopatie), quindi internamente alla struttura, oppure presso altre strutture.

Si suppone in ogni caso che gli attori coinvolti nell'atto dell'esecuzione degli esami e dell'analisi delle risposte siano principalmente il Medico di Medicina Generale, l'Infermiere e lo Specialista.

- **Esami di approfondimento**

Se ritenuto necessario dal MMG o dallo specialista, viene introdotto l'evento di esecuzione di esami di approfondimento. Questi esami vengono svolti internamente alla struttura di FTGM: se il paziente è già collocato all'interno della struttura, lo specialista si occupa personalmente di decidere e fare eseguire quali esami saranno necessari per il paziente. In caso contrario, l'mmg prescrive gli esami che ritiene necessari per il proprio paziente e, mediante una implicita gestione della richiesta per gli esami inoltrata al CUP, questo viene accolto all'interno della struttura e, mediante specialista, vengono eseguiti ed elaborati gli esami necessari. (IY. Elgendy & Bavry, 2005)

- **Gateway (è necessario sottoporre il paziente a ricovero?) e Diagnosi e classificazione del paziente**

Al variare dell'esito degli esami eseguiti segue la classificazione del paziente oppure un gateway esclusivo, su cui viene formulata l'ipotesi che sia necessario ricoverare il paziente.

Un gateway esclusivo in un processo BPMN rappresenta un punto di divisione del percorso in cui una sola delle due vie può essere presa.


Se sono stati eseguiti esami di approfondimento, lo specialista analizza la possibilità di dover ricoverare il paziente. In caso positivo il paziente entra in un sub process che rappresenta il processo di un ricovero ospedaliero presso la struttura FTGM, che però non viene trattato in questa tesi essendo al di fuori del processo di PDTA. Nel caso non fosse necessario, è lo specialista ad occuparsi della classificazione e diagnosi di scompenso cardiaco.

Se non sono stati eseguiti gli esami di approfondimento significa che, sia che il paziente si trovi nella corsia relativa allo specialista sia che si trovi in quella relativa all'mmg, l'attore della corsia può procedere direttamente con la diagnosi e con la classificazione del paziente.

La classificazione del paziente segue il modello proposto dall'American College of Cardiology/ American Heart Association:

Classification of Heart Failure: ACC/AHA Stage vs NYHA Class	
ACC/AHA Heart Failure Stage	NYHA Functional Class
A. At risk for heart failure but without structural heart disease or symptoms	None
B. Structural heart disease but without heart failure	I. Asymptomatic HF: no symptoms
C. Structural heart disease with prior or current heart failure symptoms	II. Mild HF: symptomatic with moderate exertion III. Moderate HF: symptomatic with minimal exertion
D. Refractory heart failure requiring specialized interventions	IV. Severe HF: symptomatic at rest

Hunt SA et al. *Circulation*. 2001;104:2996-3007.  
 Parrelli MH et al. *JAMA*. 2002;287:690-697.

 © 2005 Thomson ISI

*Fig. 2.4.1.7: Classificazione AHA/ACC confrontata con quella NYHA*

Classe A: i pazienti in classe A sono ad alto rischio per lo sviluppo di SC, ma non hanno un disordine strutturale del cuore.

Classe B: i pazienti in classe B presentano disturbi strutturali del cuore ma non hanno mai avuto sintomi di SC.

Classe C: i pazienti in classe C hanno avuto sintomi (in passato o attualmente) di SC.

Classe D: i pazienti in classe D presentano la malattia allo stadio terminale e necessitano di strategie di trattamento specializzati, come il supporto meccanico circolatorio, continue infusioni inotropi, o trapianto cardiaco.

(American Heart Association)

- **Impostazione terapia**

L'attore protagonista della fase (anche in questo caso si segue l'ipotesi che l'evento possa avvenire in parallelo) si interazona con il paziente e formula quella che viene considerata la più opportuna terapia per il trattamento della malattia.

- **Sub process valutazione specialistica**

Viene inserito questo sottoprocesso per introdurre un percorso che prevede un approfondimento delle condizioni del paziente, articolato principalmente attraverso eventi in DS/DH e gestito dallo Specialista.

Si vuole evidenziare come il sottoprocesso sia definito in BPMN come un evento detto “Call Activity”. Infatti a partire dalla versione BPMN 2.0, è possibile definire un sottoprocesso cosiddetto “riutilizzabile” (*reusable subprocess*) che si articola fra diverse *pool* (ossia le corsie).



*Fig. 2.4.1.8:Differenza di notazione tra un Sottoprocesso standard e una Call Activity in BPMN*

Il sottoprocesso verrà approfondito con una trattazione a parte.

- **Contatto per acquisizione del consenso e associazione del paziente alla lista del PDTA**

Nuovamente gestiti dagli attori nell'Amministrativo, questi due eventi descrivono la gestione di conferma mediante contatto (telefonico o diretto) del consenso dei pazienti affinché vengano inseriti nella lista dei pazienti da considerare inseriti nel percorso di PDTA.



## 2.4.2 Il sottoprocesso di Valutazione Specialistica

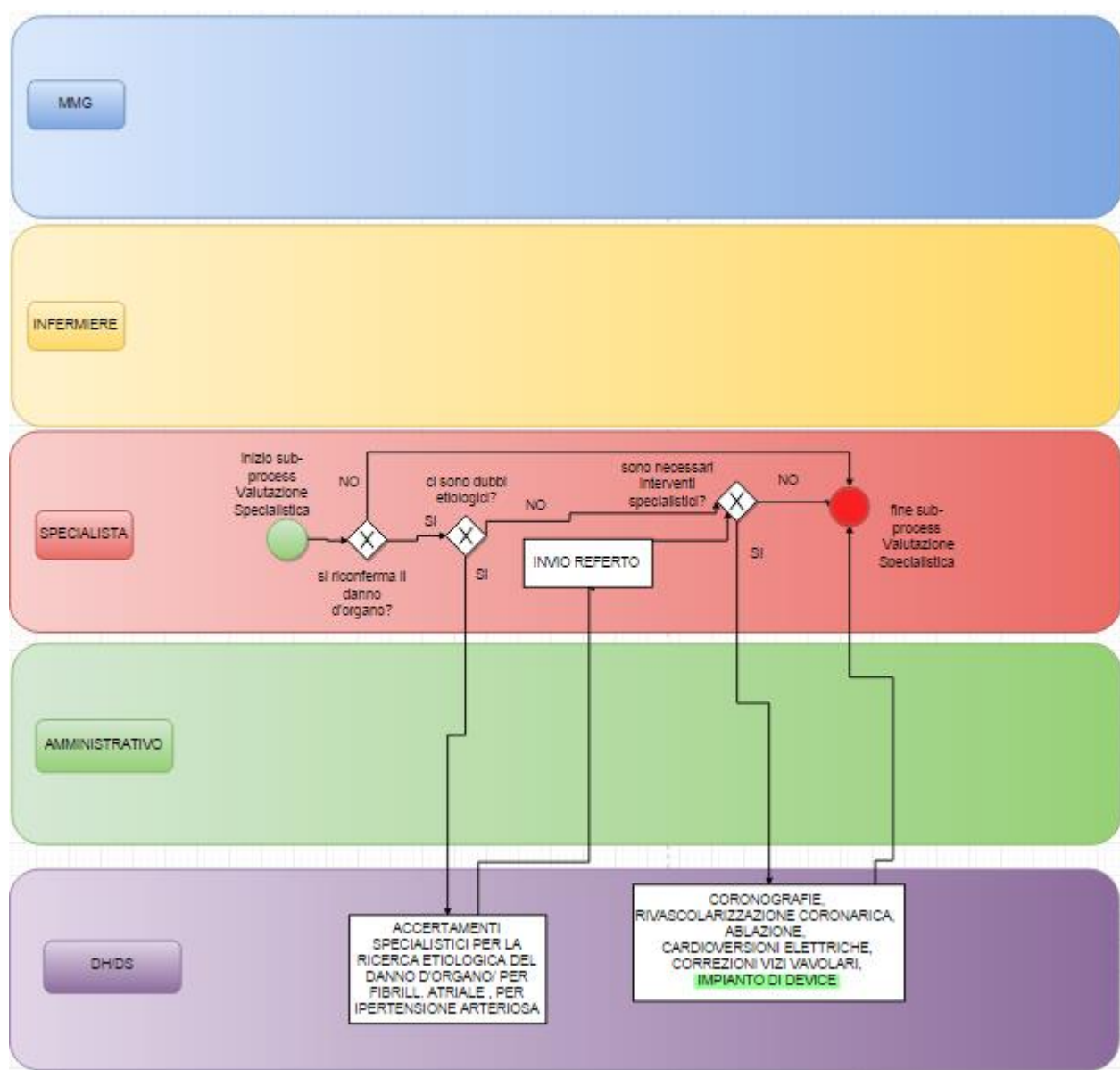


Fig. 2.4.2.1: percorso nel sottoprocesso di Valutazione Specialistica

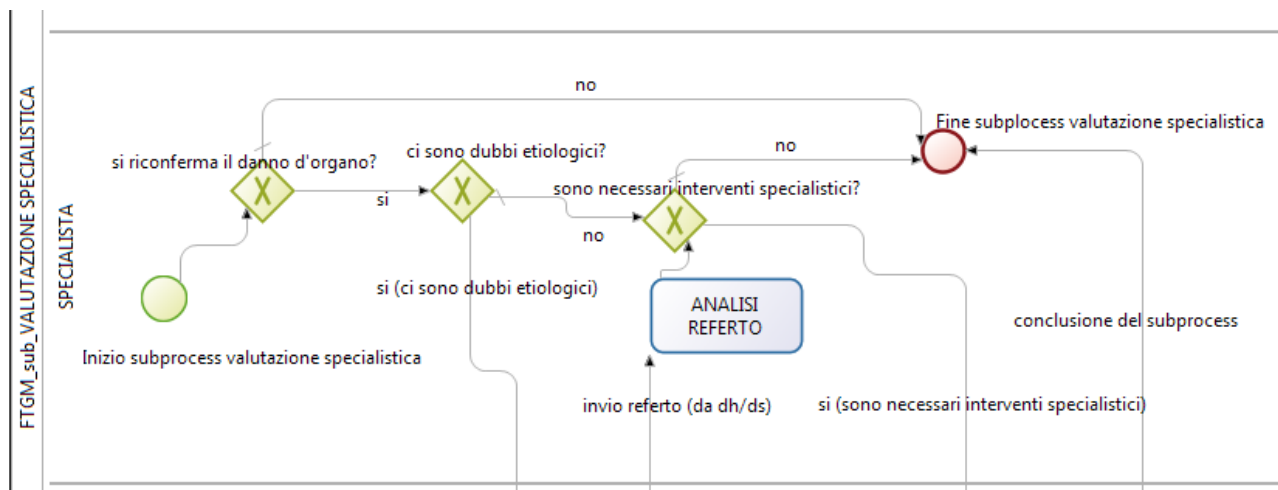


Fig. 2.4.2.3: task per l'attore SPECIALISTA nel sottoprocesso di valutazione specialista

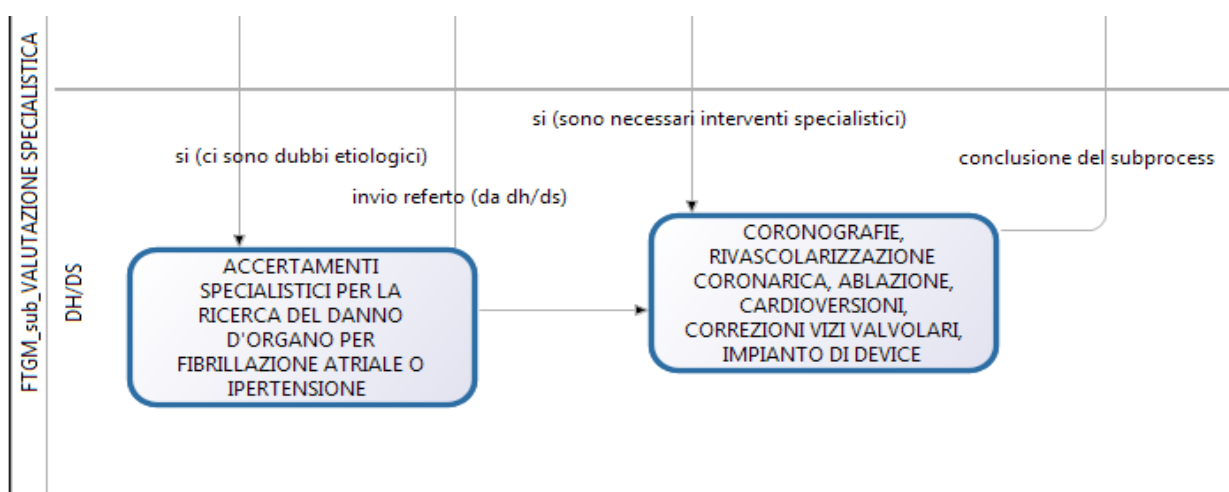


Fig. 2.4.2.2: task per la corsia DH/DS nel sottoprocesso di valutazione specialista

Vengono adesso descritti brevemente gli eventi che sono presenti nel sottoprocesso per dare una indicazione di come questa è articolata.

- **Evento di inizio del sottoprocesso e Exclusive Gateways**

L'inizio del sottoprocesso ed una serie di exclusive gateways vengono collocati nella corsia dello Specialista: il primo gateway è legato all'interrogazione sulla conferma del danno d'organo: se in caso negativo il sottoprocesso termina, in caso positivo si passa al secondo gateway, che valuta la possibilità che ci siano dubbi di natura eziologica sullo stato del paziente e sulla causa dell'effettivo malessere. In questo punto si sdoppia nuovamente il percorso: in caso non vi siano dubbi eziologici si passa

all'ultimo gateway, riguardo la necessità di un intervento, in caso contrario il percorso nella corsia DH/DS.

- **Eventi in DH/DS e Analisi del Referto**

I due eventi nella corsia DH/DS sono eventi che si verificano in caso di risposta positiva a due gateway:

- 1) Il gateway relativo all'eziologia della malattia (e in tal caso, in regime di Day Hospital o di Day Service vengono effettuati alcuni esami specialistici per la ricerca di malesseri come la fibrillazione atriale o l'ipertensione )

Direttamente consequenziale a questo task abbiamo l'invio da parte del personale collocato in corsia DH/DS del referto allo specialista che valuta la possibilità di effettuare sul paziente interventi specialistici.

- 2) Il gateway relativo all'intervento specialistico (in questo caso vengono effettuati, sempre in regime di DH o DS, interventi o fasi preparatorie ad operazioni complesse)

Si osserva che un'operazione di impianto di device non dovrebbe essere collocata in una corsia che caratterizza eventi a carattere di Day Service o di Day Hospital, ma viene comunque riportata per indicare la possibilità che il paziente si trovi di fronte alla necessità di un impianto di device nel corso del PDTA. Questa possibilità si risolverà in una operazione in un processo di ricovero esterno al percorso).

### **2.4.3 La fase di Follow Up**

Come accennato fra le ipotesi per questo modello, alla fase di Presa in Carico segue la seconda e ultima fase, quella di Follow Up, comprensiva di diversi sottoprocessi, fra cui quello per l'evento di Counselling: questo, diversamente da come illustrato nei PDTA studiati nel capitolo precedente, è presentato come un sottoprocesso nell'arco della fase di Follow Up.

Si presentano le rappresentazioni mediante workflow e con notazione BPMN del processo.

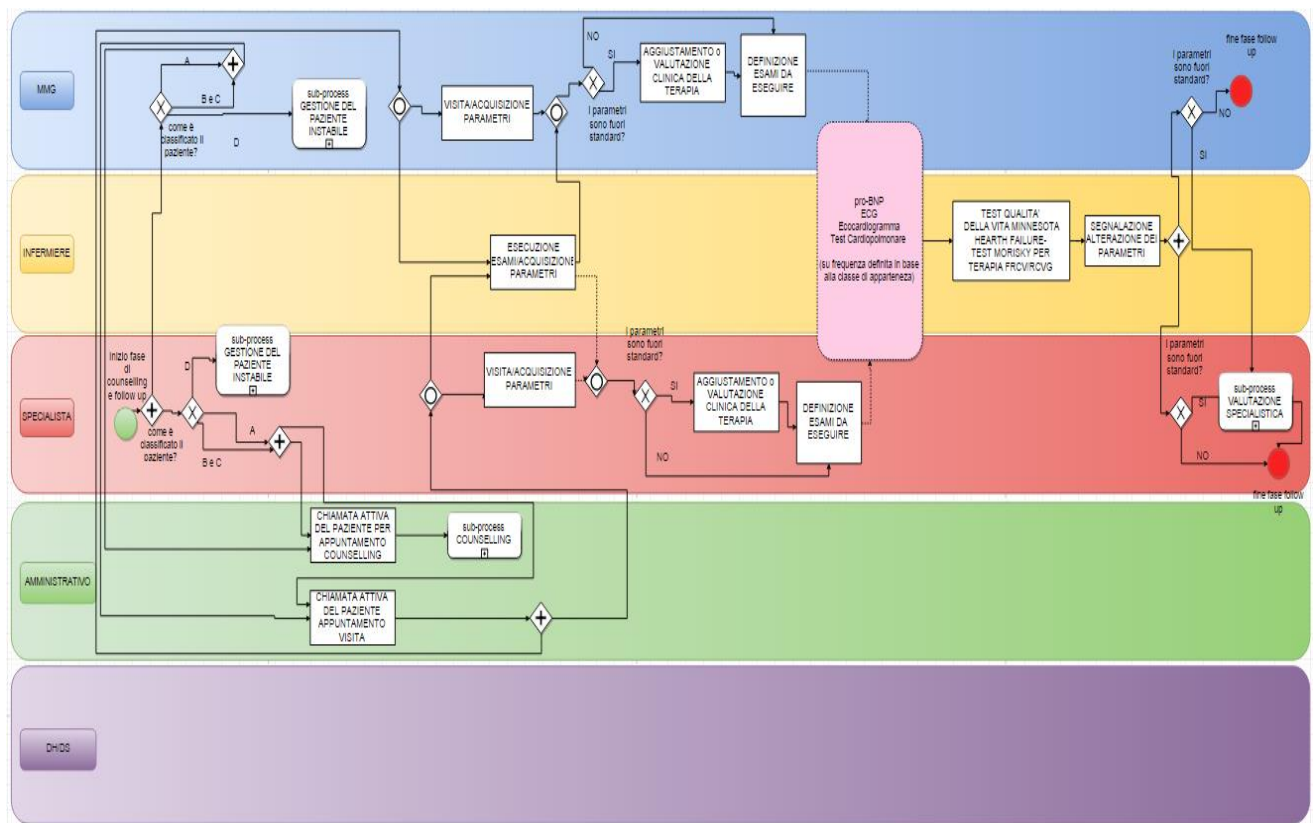


Fig. 2.4.3.1: percorso nella fase di Follow Up

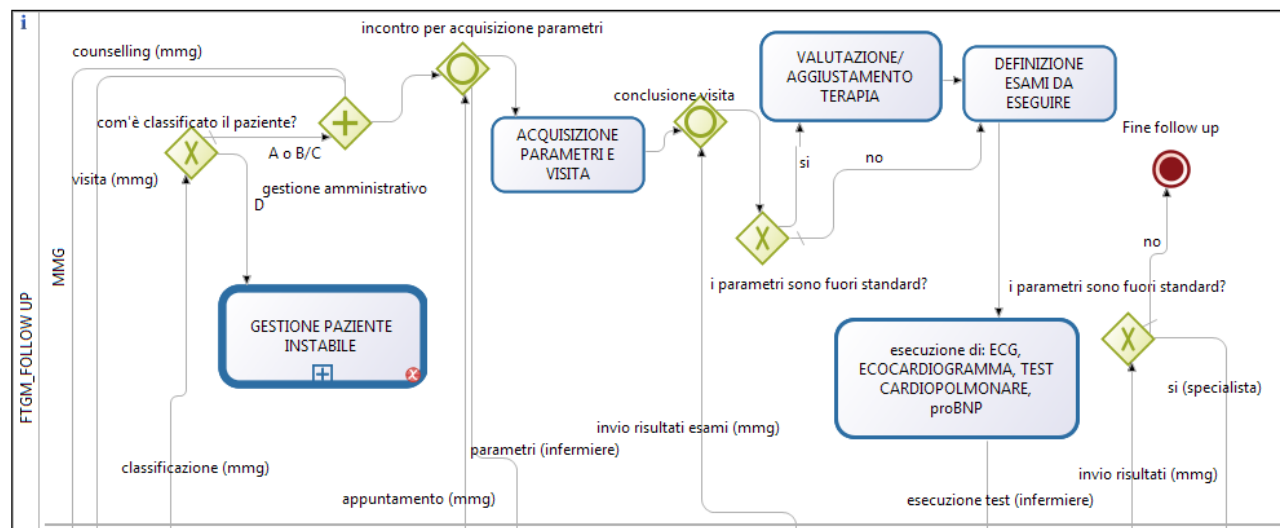


Fig. 2.4.3.2: task per l'attore MMG nella fase di Follow Up

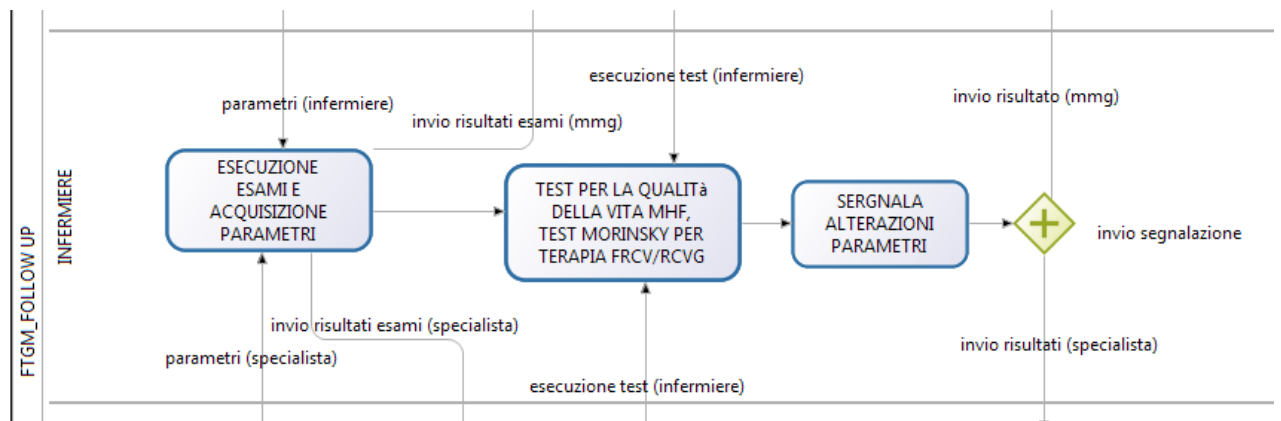


Fig. 2.4.3.2: task per l'attore INFERMIERE nella fase di Follow Up

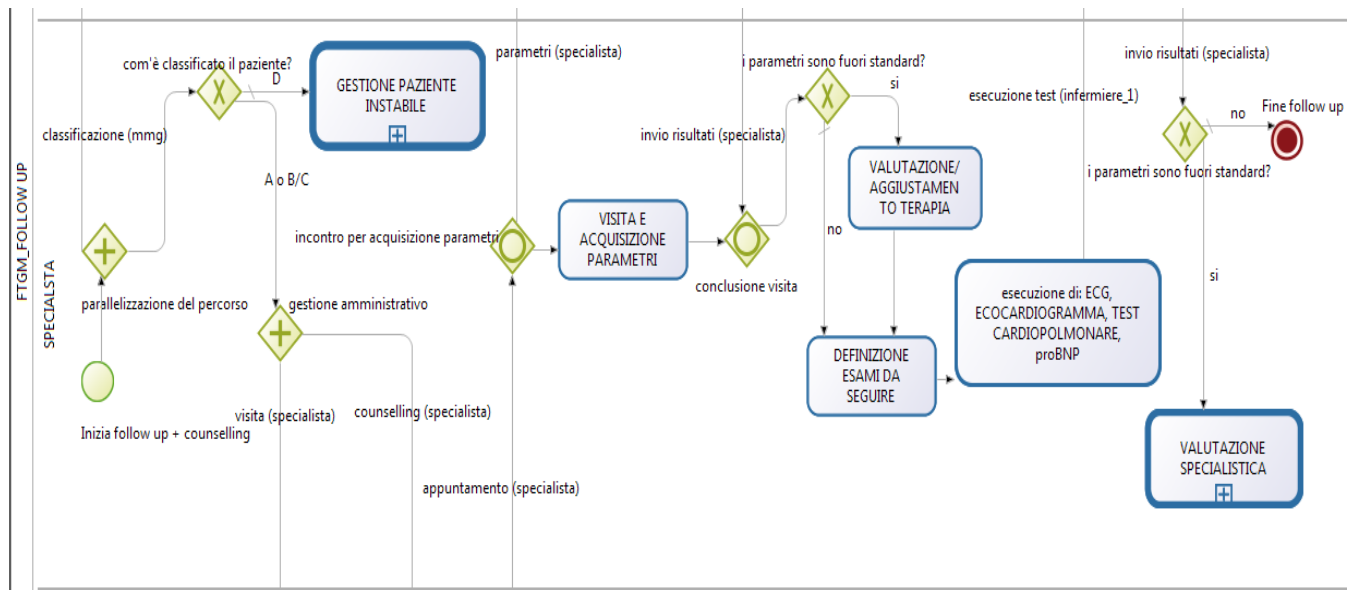


Fig. 2.4.3.3: task per l'attore SPECIALISTA nella fase di Follow Up

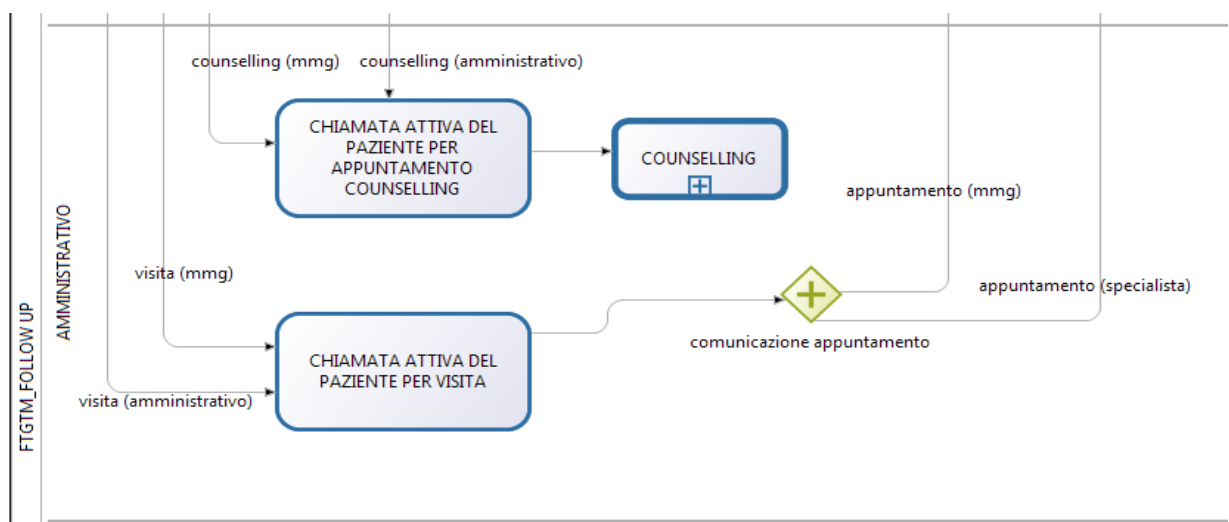


Fig. 2.4.3.4: task per la corsia AMMINISTRATIVO nella fase di Follow Up

Vengono adesso descritti ora gli eventi che costituiscono la fase per dare una indicazione di come questa è articolata.

- **Evento di start e parallelizzazione del percorso**

L'evento di start del percorso è collocato nella corsia dello Specialista ma la prima "operazione" visibile è la parallelizzazione del percorso: come nella fase precedente, infatti, vale l'ipotesi dello sdoppiamento di percorso, che può essere gestito all'interno di FTGM dallo specialista o dall'esterno dal MMG.

- **Exclusive Gateway: la classificazione adottata per il PDTA di FTGM.**

Il Gateway esclusivo, funzionale all'interrogazione riguardo alla classificazione del paziente, è presente in due corsie: MMG e specialista, giacché la classificazione di un'insufficienza cardiaca può essere eseguita sia dallo specialista sia dal medico di medicina generale (come messo in evidenza nella prima fase del percorso). La suddivisione del percorso in base alla classificazione è in tre rami, ma nella modellazione BPMN ne vengono rappresentati solo due: questo perché per la convenzione BPMN, a un gateway esclusivo può susseguire al più una divisione del processo in due parti. Dunque come menzionato in precedenza, il percorso è stato diviso in tre strade (pazienti stabili oligosintomatici- A, pazienti sintomatici stabili B e C e pazienti instabili-D, in conformità con la notazione AHA/ACC), ma di fatto per la rappresentazione in BPMN è stato necessario raggruppare i pazienti delle prime due tipologie nella "strada" (A)+ (B e C). Questa rappresentazione è una semplificazione necessaria ma non errata, giacché l'unica differenziazione fra i percorsi per scompensati oligosintomatici e scompensati sintomatici stabili sta nelle tempistiche con cui il percorso va a risolversi: per gli oligosintomatici il Follow Up prevede una re-iterizzazione degli esami e dei controlli ogni sei/dodici mesi mentre per gli scompensati stabili si parla di tre/quattro mesi.

- **Call activity per la gestione del paziente instabile**

Il reusable subprocess che prevede la gestione del paziente instabile viene approfondito in seguito in un paragrafo apposito.

- **Percorso per pazienti oligosintomatici stabili o sintomatici stabili: chiamata per appuntamento visita e counselling.**

La prenotazione della visita, come ogni evento di registrazione, è eseguita a carico della corsia Amministrativa della struttura FTGM (se il percorso è concentrato

internamente alla struttura) oppure quella associata allo studio del medico curante. Non è però questo l'unico evento di prenotazione legato alla fase di Follow Up: viene espressa con un *parallel gateway* (con un *parallel gateway* non si sta valutando alcuna condizione o evento: viene utilizzato per rappresentare due compiti concorrenti in un flusso) anche la prenotazione per l'evento di counselling, che è trattato come un sotto processo per diversi motivi: prima di tutto c'è da considerare che un workflow complesso è di difficile interpretazione, motivo per cui avere la possibilità di inserire un set di eventi del flusso in un sottoprocesso permette di costruire un diagramma più pulito e comprensibile; secondariamente c'è da considerare che un set di eventi che va a costituire un'operazione di counselling può essere ripetuta con tempistiche differenti rispetto al resto degli eventi del follow up ed è bene dunque indicare questa diversità anche visivamente concentrando l'evento in un sottoprocesso che, per quanto dipenda dal "processo padre", ha una vita indipendente da questo.

Anche il sottoprocesso di counselling verrà approfondito in seguito.

- **Visita, esecuzione esami ed acquisizione parametri**

Questi due eventi procedono su tre corsie per tre attori: MMG, specialista e infermiere sono coinvolti nell'eseguire la visita di controllo (i primi due), l'infermiere nell'operazione più pratica dell'esecuzione di un esame (se programmato nel corso dell'appuntamento) e nell'acquisizione dei parametri sullo stato di salute del paziente. Questi due task sono rappresentati interconnessi fra di loro solo grazie ad un gateway inclusivo. Un gateway inclusivo interrompe il flusso di processo in uno o più flussi. Un gateway inclusivo interrompe il flusso di processo in uno o più flussi non mutualmente esclusivi fra di loro.

Le operazioni successive si concentrano nuovamente sulle corsie di specialista e MMG.

- **Gateway ed eventi per l'aggiustamento della terapia**

I parametri acquisiti nel corso dei task precedenti sono visionati da specialista o MMG e si interviene sulla terapia se necessario: mediante un gateway esclusivo (uno per ognuna delle due corsie), infatti, si introduce la possibilità che i parametri acquisiti non rientrino negli standard dello stato di salute in cui il paziente si suppone si trovi. In tal caso, viene proposto un aggiustamento della terapia e una definizione degli esami cardine da seguire nel corso di un generico follow up. Questi esami, già descritti

in precedenza, sono: ECG, Ecocardiogramma, test ematico per la concentrazione del pro-bnp, test cardiopolmonare.

Il flusso passa direttamente a questo stadio se la terapia in corso risulta efficace e i parametri sono nella norma.

Le principali terapie adottate per pazienti sintomatici stabili e per pazienti oligosintomatici sono approfonditamente trattate nelle linee guida europee di Escardio per lo scompenso cardiaco del 2012, di cui si riporta in figura 2.4.3.5 uno schema di trattamento al variare di parametri sullo stato dell'insufficienza.

La terapia farmacologica è la principale soluzione finalizzata a prevenire l'ospedalizzazione o il peggioramento dell'SC: i farmaci somministrati vengono modulati in funzione della risposta alla terapia e possono essere brevemente riassunti in:

#### **a) Diuretici**

- Nei pazienti con SC acuto prescrivere diuretici per via endovenosa, in boli o per infusione continua.
- Nei pazienti in trattamento diuretico, aumentare il dosaggio solo se si è certi della compliance prima del ricovero.
- Durante la terapia con diuretici monitorare strettamente funzionalità renale, peso e diuresi.

#### **b) $\beta$ -bloccanti**

- Nei pazienti con SC acuto già in terapia con  $\beta$  bloccanti, continuare il trattamento, tranne se:
  - o frequenza cardiaca < 50 battiti/min
  - o blocco atrioventricolare di 2° o 3° grado
  - o stato di shock
- Nei pazienti con SC acuto da disfunzione sistolica iniziare o riprendere durante il ricovero ospedaliero il trattamento con  $\beta$ -bloccanti non appena stabilizzati (es. quando non sono più necessari diuretici per via endovenosa).
- Assicurarsi che la condizione clinica del paziente sia stabile nelle 48 ore successive all'inizio o alla ripresa del trattamento con  $\beta$ -bloccanti e prima della dimissione.

(Escardio, Linee Guida , 2012)



### c) ACE inibitori e antagonisti dell'aldosterone

- Nei pazienti con SC acuto e ridotta frazione di eiezione ventricolare sinistra prescrivere un ACE inibitore (oppure un bloccante del recettore dell'angiotensina in caso di effetti collaterali non tollerati) e un antagonista dell'aldosterone durante il ricovero. Se l'ACE inibitore (o il bloccante del recettore dell'angiotensina) non è tollerato, mantenere comunque la terapia con un antagonista dell'aldosterone.

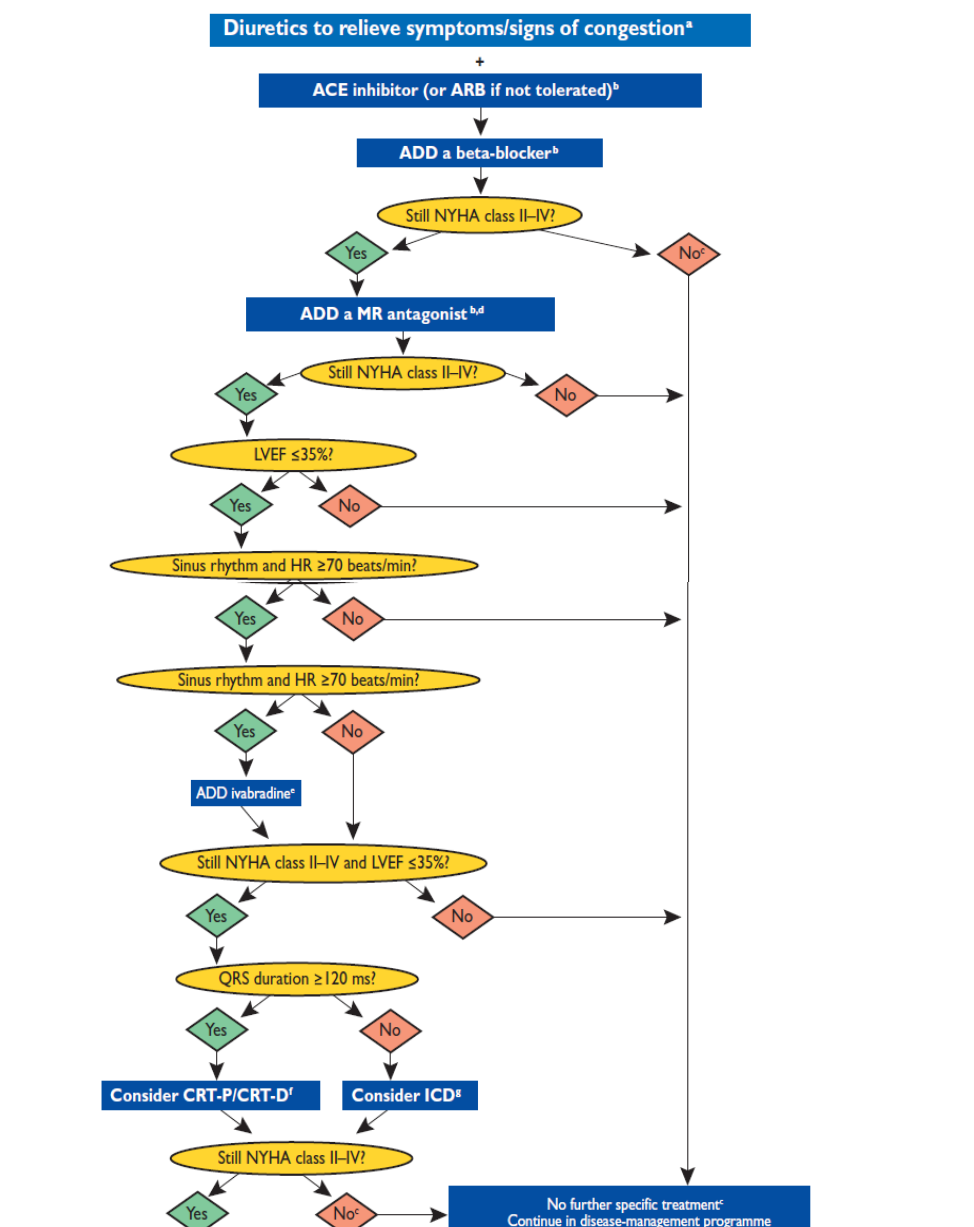


Fig. 2.4.3.5: trattamento terapeutico formulato da Escardio per pazienti oligosintomatici o sintomatici stabili.

(Escardio, Linee Guida Nazionali, 2012)

- **Test Minnesota Hearth Failure e Test Morisky, Segnalazione dell'alterazione dei parametri**

Protagonista in questa corsia è l'attore infermiere, che sottopone il paziente a due test:

a) Minnesota Living with Heart Failure questionnaire (MLHFQ): Il contenuto del MLHFQ permette di investigare su come lo scompenso cardiaco e il suo trattamento sia in grado di influenzare le dimensioni fisiche, emotive, sociali e mentali del paziente andando a influire sulla qualità della vita dello stesso.

Per misurare gli effetti dei sintomi, le limitazioni funzionali, il disagio psicologico di un individuo, il questionario MLHF chiede di indicare con un valore da zero a cinque, quanto per un determinato aspetto della vita risulta loro impedito di vivere come desiderano. (Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire)

**MINNESOTA LIVING WITH HEART FAILURE® QUESTIONNAIRE**

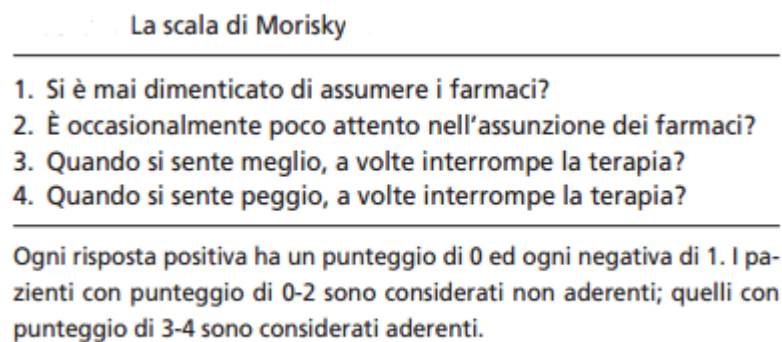
The following questions ask how much your heart failure (heart condition) affected your life during the past month (4 weeks). After each question, circle the 0, 1, 2, 3, 4 or 5 to show how much your life was affected. If a question does not apply to you, circle the 0 after that question.

Did your heart failure prevent you from living as you wanted during the past month (4 weeks) by -	No	Very Little	Very Much
1. causing swelling in your ankles or legs?	0	1 2 3 4 5	
2. making you sit or lie down to rest during the day?	0	1 2 3 4 5	
3. making your walking about or climbing stairs difficult?	0	1 2 3 4 5	
4. making your working around the house or yard difficult?	0	1 2 3 4 5	
5. making your going places away from home difficult?	0	1 2 3 4 5	
6. making your sleeping well at night difficult?	0	1 2 3 4 5	
7. making your relating to or doing things with your friends or family difficult?	0	1 2 3 4 5	
8. making your working to earn a living difficult?	0	1 2 3 4 5	
9. making your recreational pastimes, sports or hobbies difficult?	0	1 2 3 4 5	
10. making your sexual activities difficult?	0	1 2 3 4 5	
11. making you eat less of the foods you like?	0	1 2 3 4 5	
12. making you short of breath?	0	1 2 3 4 5	
13. making you tired, fatigued, or low on energy?	0	1 2 3 4 5	
14. making you stay in a hospital?	0	1 2 3 4 5	
15. costing you money for medical care?	0	1 2 3 4 5	
16. giving you side effects from treatments?	0	1 2 3 4 5	
17. making you feel you are a burden to your family or friends?	0	1 2 3 4 5	
18. making you feel a loss of self-control in your life?	0	1 2 3 4 5	
19. making you worry?	0	1 2 3 4 5	
20. making it difficult for you to concentrate or remember things?	0	1 2 3 4 5	
21. making you feel depressed?	0	1 2 3 4 5	

©1986 Regents of the University of Minnesota. All rights reserved. Do not copy or reproduce without permission. LIVING WITH HEART FAILURE® is a registered trademark of the Regents of the University of Minnesota.

*Fig. 2.4.3.5: MLHF questionnaire.*

- b) Test di aderenza su scala Morisky: Nella pratica clinica la valutazione di aderenza al trattamento viene effettuata in genere mediante l'intervista diretta del paziente, al quale viene chiesto quali farmaci assuma effettivamente in un determinato periodo di tempo. Questa valutazione è fortemente soggettiva e largamente condizionata dalla qualità del rapporto medico-paziente, con una possibile sovrastima del 20-30% della reale assunzione di farmaci. In genere, una domanda diretta può non fornire valutazioni accurate, specie se la risposta prevista è chiusa. Al contrario, invece, i problemi di non aderenza si possono meglio identificare con l'impiego di questionari, somministrati direttamente, come la scala di Morisky.



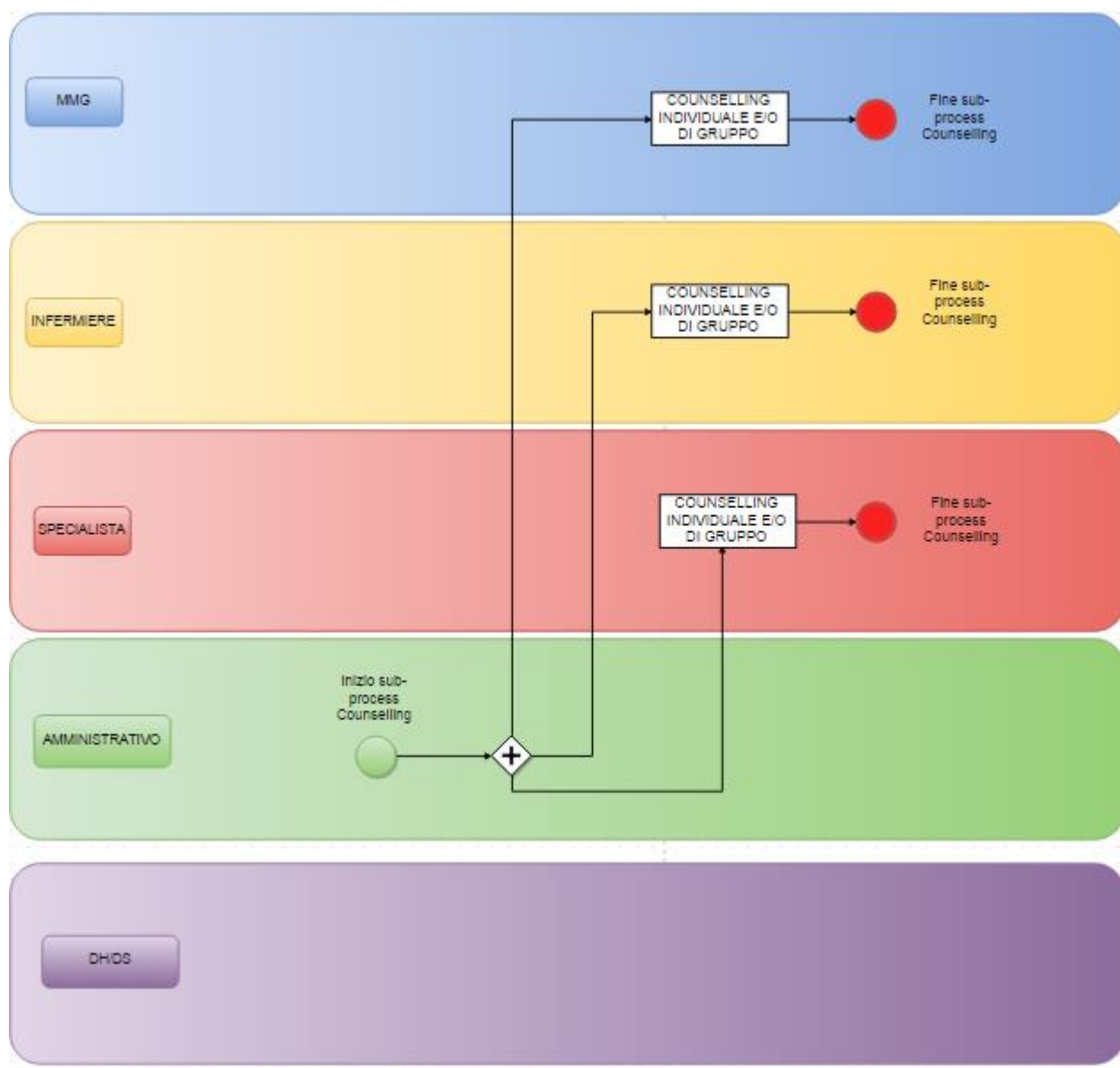
*Fig. 2.4.3.6 Scala Morisky per aderenza al trattamento farmacologico.*

(Allegati-G Ital Cardiol Vol 11 Suppl 3 al n 5 , 2010)

Si suppone infine che sia compito dell'infermiere riportare al MMG o allo specialista i risultati degli esami effettuati e indicare qualora vi siano parametri fuori dagli standard. In tal caso, verrà avviato nuovamente il sottoprocesso di valutazione specialistica: il paziente presenta infatti difetti nello stato di salute per cui un aggiustamento della terapia in corso è risultato inutile.

#### 2.4.4 Il sottoprocesso di Counselling

Il momento del counselling, come già detto, non viene rappresentato come una fase vera e propria come si è visto negli esempi di PDTA esistenti nel Capitolo 1, ma viene piuttosto inserito all'interno del processo di Follow Up per i motivi menzionati precedentemente illustrati.



*Fig. 2.4.4.1: percorso nel sottoprocesso di counselling*

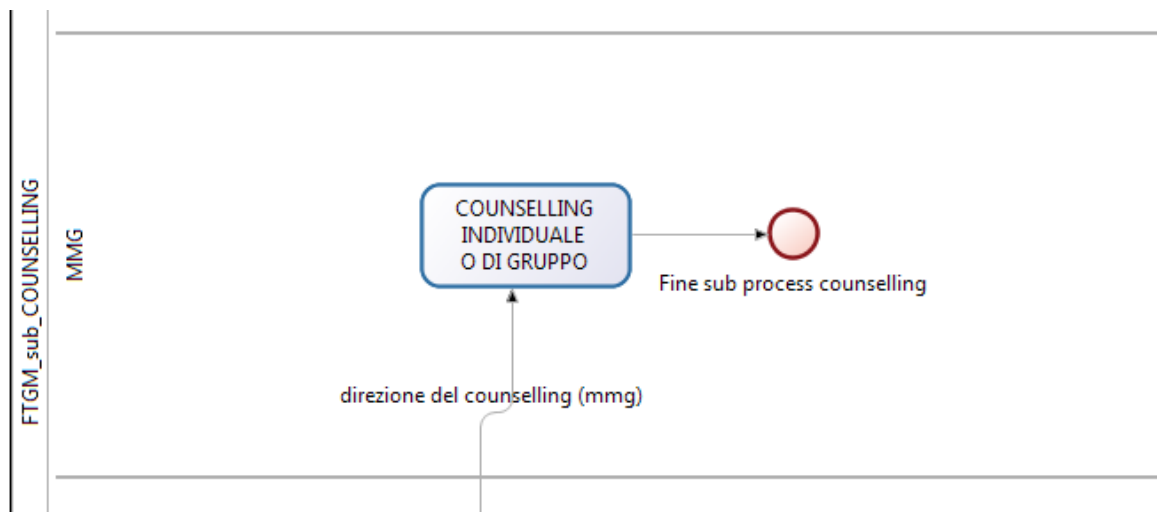


Fig. 2.4.4.2: task per la corsia MMG nel sottoprocesso di counselling

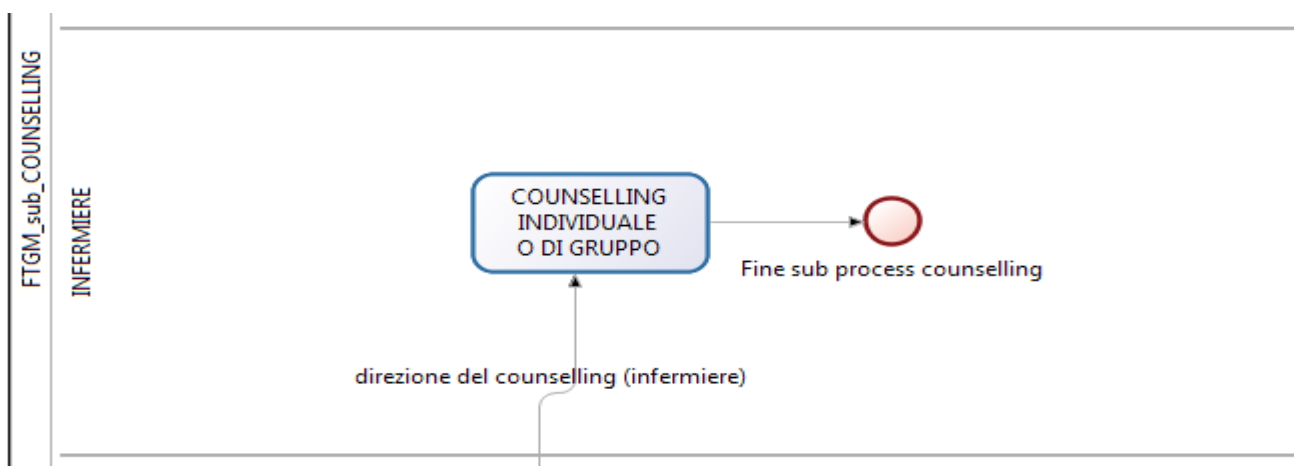


Fig. 2.4.4.3.: task per la corsia INFERMIERE nel sottoprocesso di counselling

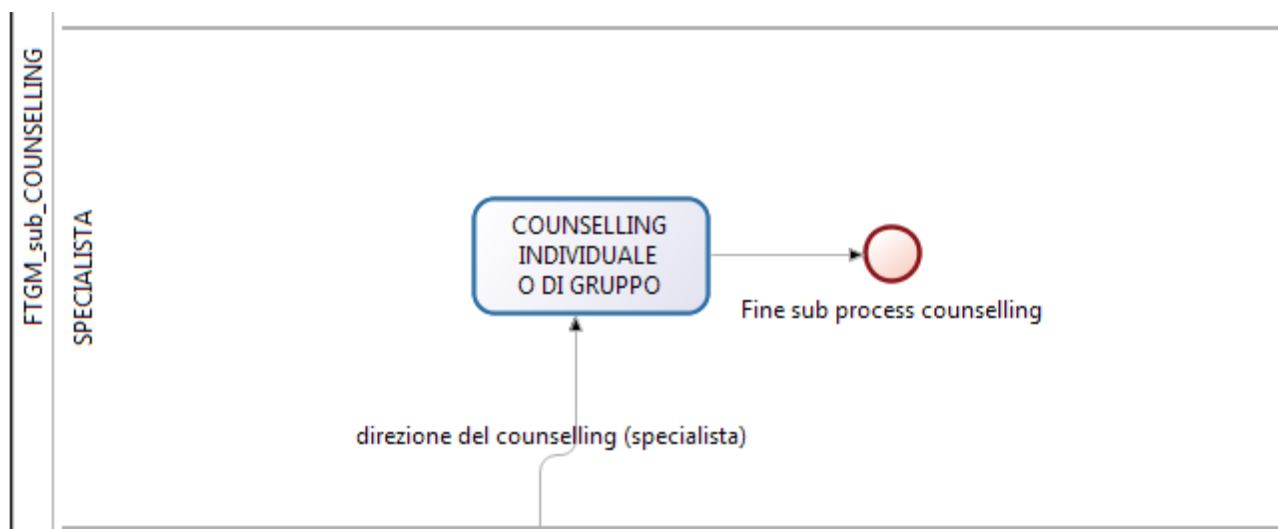
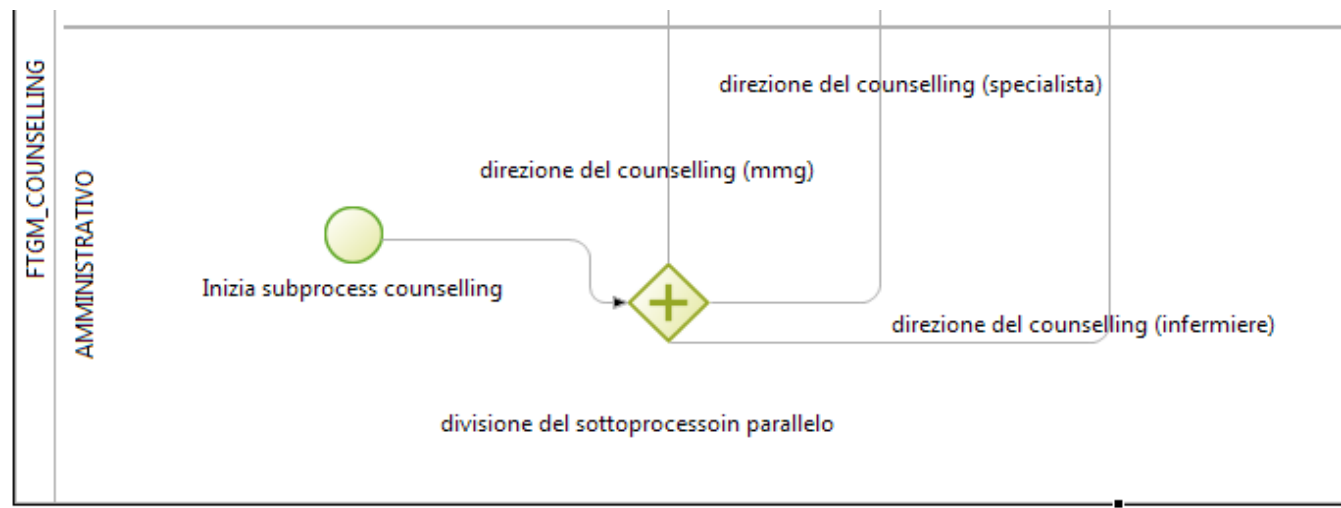


Fig. 2.4.4.4: task per la corsia SPECIALISTA nel sottoprocesso di counselling



*Fig. 2.4.4.5: task per la corsia AMMINISTRATIVO nel sottoprocesso di counselling*

Il sottoprocesso di counselling necessita indubbiamente di una trattazione meno impegnativa rispetto alle precedenti: esso, infatti, si compone di un solo task che prevede la gestione e lo svolgimento del counselling da parte di Specialista, MMG e Infermiere.

Nel generico sanitario il counselling è un'attività relazionale, svolta da personale specializzato e finalizzata a orientare, sostenere e sviluppare le potenzialità di persone momentaneamente in difficoltà. Il *counselling*, che può essere individuale o di gruppo, promuove atteggiamenti attivi verso soluzioni possibili di una problematica, aiuta a prendere decisioni e a migliorare le relazioni interpersonali. Scopo fondamentale è lo sviluppo dell'autonomia della persona, che rimane sempre la protagonista del processo e che viene messa nelle condizioni di attuare scelte dopo essere stata guidata a esaminare la situazione da diversi punti di vista.

(Dizionario di Medicina Treccani, 2015)

#### **2.4.5 Il sottoprocesso di Gestione del paziente instabile**

La gestione del paziente instabile viene rappresentata come un sottoprocesso a sé che, al variare della gravità della condizione del paziente instabile, si ripartisce in quattro possibili sottopercorsi:

- a) Correzione della terapia e svolgimento del percorso di follow up con monitoraggio ultra-stretto.
- b) Svolgimento della terapia mediante assistenza domiciliare
- c) Ricovero Diurno (Day Hospital) per paziente instabile.

d) Ricovero Ospedaliero prolungato con interventi specialistici.

Di queste opzioni, in questo lavoro di tesi è stata approfondita solo la prima, poiché le altre non rientrano nello sviluppo del PDTA.

Lo svolgimento del percorso con monitoraggio ultra-stretto segue esattamente il percorso di follow up già presentato e, conformemente con le ipotesi di modello presentate, l'unica variazione riguarda il parametro temporale del procedere del flusso che, per paziente instabile, è di circa 4 mesi.

Si riportano quindi i workflow sviluppati come in precedenza per intero e per corsia.

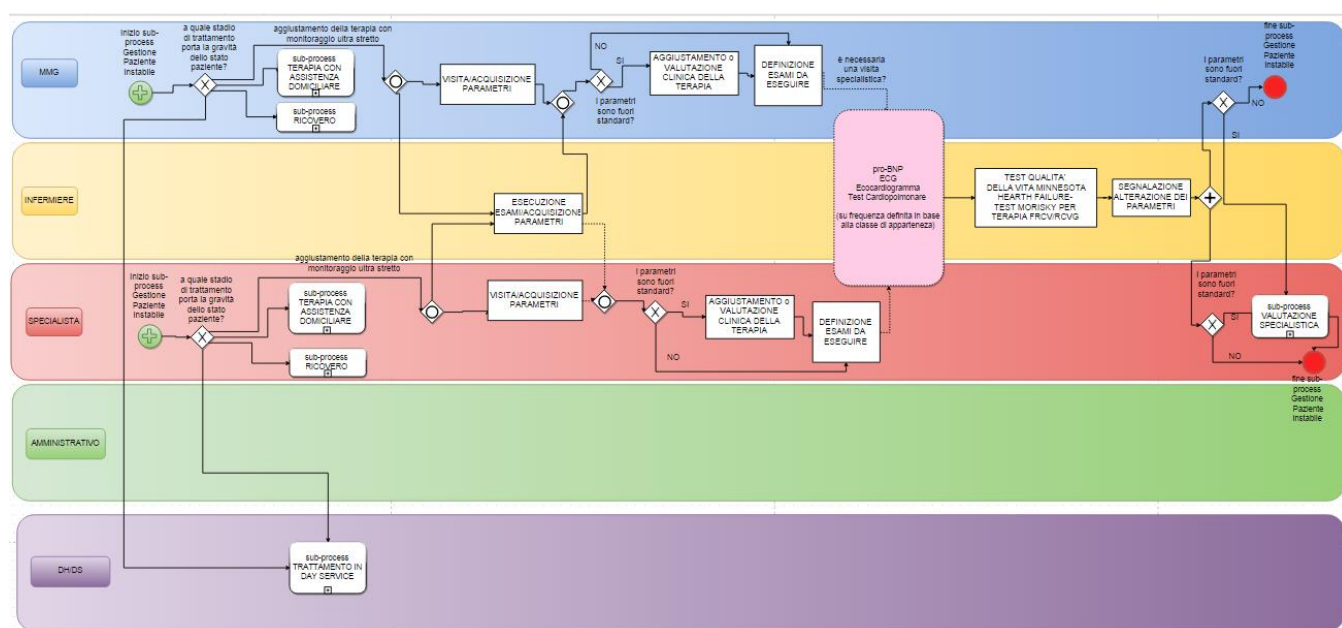


Fig. 2.4.5.1: percorso nel sottoprocesso di Gestione del paziente instabile

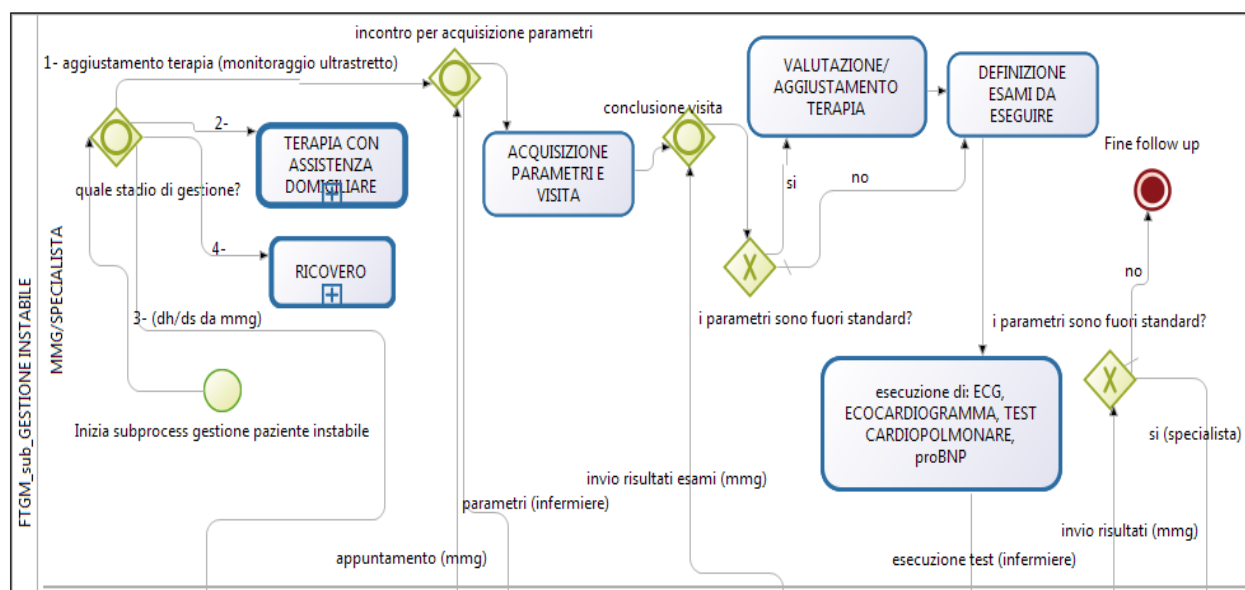


Fig. 2.4.5.2: task per le corsie MMG e SPECIALISTA nel subprocesso di Gestione del paziente instabile

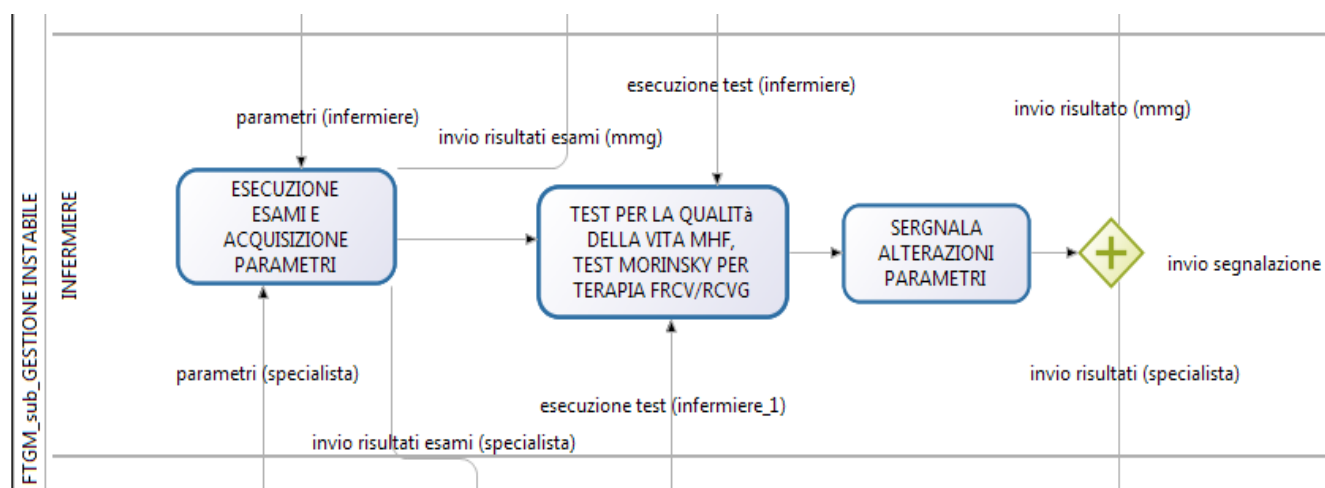


Fig. 2.4.5.2: task per la corsia INFIERMIERE nel subprocesso di Gestione del paziente instabile

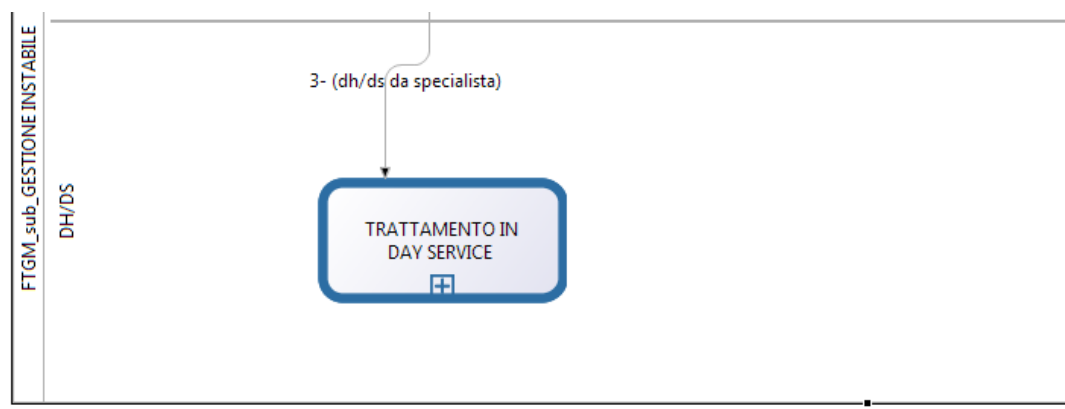


Fig. 2.4.5.2: task per la corsia DH/DS nel subprocesso di Gestione del paziente instabile



## Capitolo 3

### Software a supporto del modello

#### 3.1 Il Cruscotto Gestionale

La necessità di definire un cruscotto gestionale deriva dal fatto che avere a disposizione un elemento informatizzato che tiene sotto controllo il procedere del paziente nel percorso di PDTA rappresenta uno strumento estremamente potente per lo sviluppo di un Percorso Diagnostico Terapeutico e Assistenziale. I software utilizzati dagli attori in un PDTA, infatti, sono in grado di funzionare come cruscotti o concorrere all'implementazione di uno di questi: pur lasciando autonomia al medico o all'operatore sanitario che fruisce e aggiorna il software, indicano l'aderenza a un percorso terapeutico e assistenziale. Infatti, gli strumenti ICT (*Information and Communications Technology*, in acronimo ICT, ovvero l'insieme dei metodi e delle tecnologie che realizzano i sistemi di trasmissione, ricezione ed elaborazione di informazioni) migliorano i processi di cura, soprattutto sotto l'aspetto della documentazione e dell'adesione del paziente alle terapie secondo il 68% delle aziende (Ma solo il 16% dei PDTA si avvale di supporti informatici). (Percorsi Pdta: con l'Ict vince l'appropriatezza, 2013)

Il cruscotto gestionale è, di fatto, un Workflow Management System, che valuta lo stato di avanzamento del processo e interagisce con gli altri software di prenotazione e refertazione utilizzati dagli attori del workflow per aggiornare lo stato di avanzamento del flusso stesso e gestire uno scadenziario di eventi da recapitare agli attori nel procedere del percorso.

L'obiettivo è di poter andare a costruire un sistema di comunicazione SOA.

Con *Service Oriented Achitecture* (SOA) si indica generalmente un'architettura software adatta a supportare l'uso di servizi di rete per garantire l'interoperabilità tra diversi sistemi così da consentire l'utilizzo delle applicazioni come componenti del processo. (Barry, 2003)

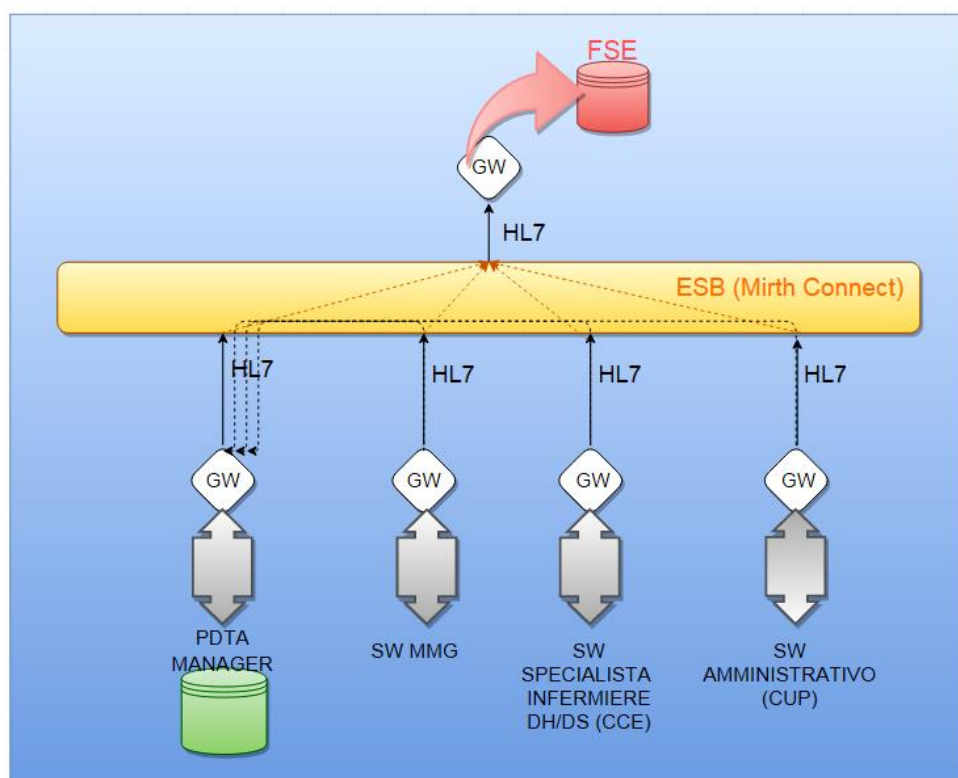


Fig. 3.1: SOA del percorso

La *Service Oriented Architecture* viene definita dall'*Organization for the Advancement of Structured Information Standards* (Organizzazione per lo sviluppo di standard sull'informazione strutturata) come:

« Un paradigma per l'organizzazione e l'utilizzo delle risorse distribuite che possono essere sotto il controllo di domini di proprietà differenti. Fornisce un mezzo uniforme per offrire, scoprire, interagire ed usare le capacità di produrre gli effetti voluti consistentemente con presupposti e aspettative misurabili. »

Nell'architettura rappresentata, i software utilizzati dagli attori che vanno a costituire le corsie del percorso concorrono tutti alla creazione ed aggiornamento del Fascicolo Sanitario Elettronico, ma per andare a sfruttare le potenzialità di un PDITA informatizzato è necessario inserire in questo circuito un PDITA Manager.

## 3.2 Il PDTA Manager

Il PDTA Manager è un Workflow Management System (WMS).

Un Workflow Management System permette un controllo dinamico del flusso di lavoro definito in un determinato contesto.

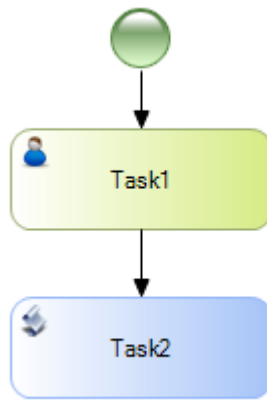
Nell'architettura pensata per il contesto di questa tesi, il PDTA Manager è il software che, mediante un *Enterprise Bus Service*, intercetta gli eventi di aggiornamento del Fascicolo Sanitario Elettronico e quelli di scambio di informazione fra i vari software utilizzati dagli attori nel PDTA, li interpreta e in risposta aggiorna lo stato del workflow definito, andando a generare degli *allarmi* diretti verso i software su cui interagiscono MMG, Infermiere, Amministrativo, Specialista e corsia per DH/DS per la gestione di uno scadenziario per il rispetto delle tappe previste dal follow up del paziente.

Si distingue dunque da un comune Workflow Manager Documentale perché non va a organizzare e gestire solo ed esclusivamente i documenti prodotti nel PDTA, ma genera una risposta di aggiornamento del flusso di lavoro in risposta anche a un evento o ad un messaggio.

Come WMS si è considerato di utilizzare sempre Bonita BPM: è infatti possibile utilizzare tutte le potenzialità di Bonita Studio e Bonita BPM Engine per accostare alla rappresentazione grafica del processo le operazioni di management ed esecuzione/controllo sul processo.

La gestione di un WMS avviene attraverso i *connettori*: in architettura del software, un connettore viene utilizzato per descrivere un modulo o un meccanismo software che permette la comunicazione fra altri moduli di un processo.

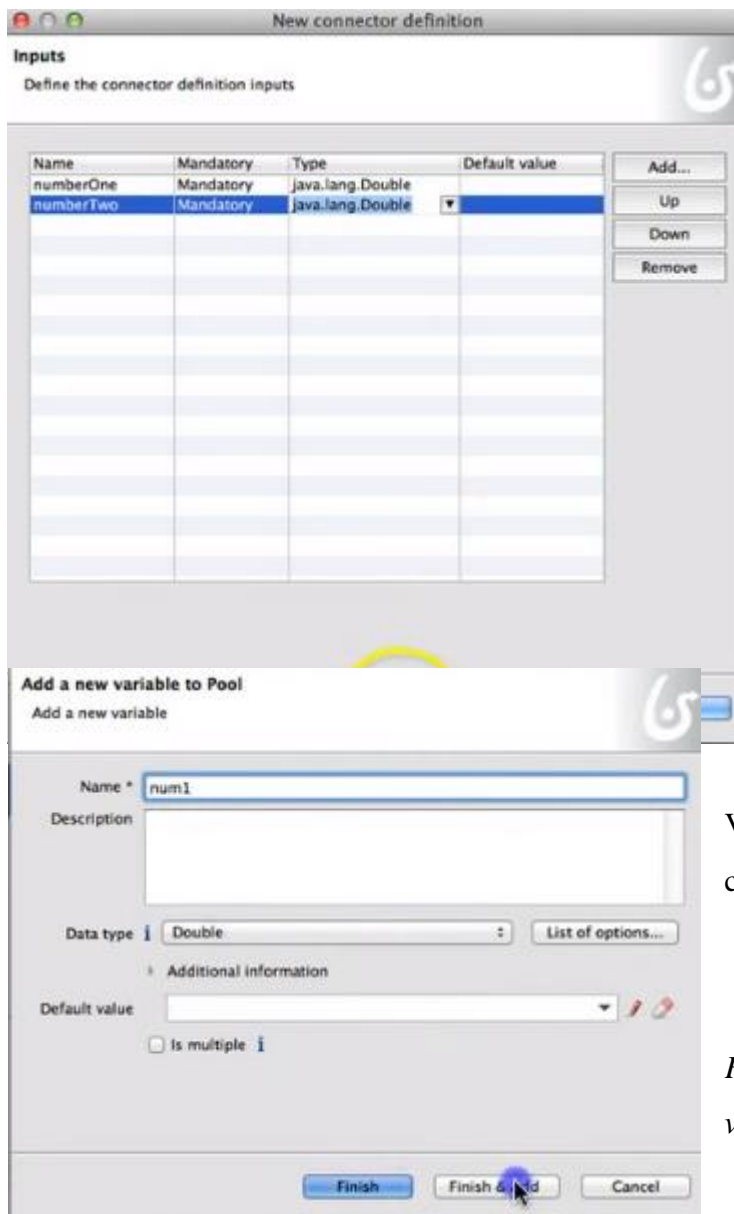
Nella rappresentazione grafica del flusso di lavoro, un generico connettore è espresso da una freccia nera che congiunge due task (eventi).



*Fig. 3.2.1: esempio di connettore secondo la notazione BPMN*

Legato al concetto grafico di connettore di due eventi vi è una serie di operazioni eseguite mediante l'interfaccia del software di implementazione del workflow BPMN che effettua e registra le operazioni di elaborazione delle variabili associate a ciascuno degli eventi.

Si supponga ad esempio di voler eseguire la somma fra due numeri mediante un connettore fra due task, il primo che prende le variabili di ingresso Numero1 e Numero2 e il secondo che restituisce come variabile la Somma fra i due elementi: nell'esecuzione dei due task si ha l'acquisizione delle variabili e l'esecuzione della somma. Quest'ultima avviene mediante un codice java associato al connettore degli eventi.



Si mostrano adesso i passaggi salienti di una soluzione proposta per l'esecuzione della somma di due numeri mediante un processo BPMN: in questa prima immagine si mostra la definizione delle variabili di input del processo.

*Fig 3.2.2: Variabili input*

Vengono associate le variabili ad una corsia del flusso.

*Fig 3.2.3: Associazione delle variabili alla corsia*

I passaggi successivi mostrano la creazione di uno script che esegua l'operazione di somma delle due variabili e l'associazione di questo script al workflow.



Fig 3.2.4: Associazione del package di

uno script Java al processo.

```

package org.bonitasoft.engine.connector;

import org.bonitasoft.engine.connector.ConnectorException;

/**
 *The connector execution will follow the steps
 * 1 - setInputParameters() --> the connector receives input parameters values
 * 2 - validateInputParameters() --> the connector can validate input parameters values
 * 3 - connect() --> the connector can establish a connection to a remote server (if necessary)
 * 4 - executeBusinessLogic() --> execute the connector
 * 5 - getOutputParameters() --> output are retrieved from connector
 * 6 - disconnect() --> the connector can close connection to remote server (if any)
 */
public class OpSumImpl extends AbstractOpSumImpl {

    @Override
    protected void executeBusinessLogic() throws ConnectorException{
        //Get access to the connector input parameters
        //getNumberOne();
        //getNumberTwo();

        //TODO execute your business logic here
        setSum(getNumberOne()+getNumberTwo());

        //WARNING : Set the output of the connector execution. If outputs are not set, connector fails
        //setSum(sum);
    }

    @Override
    public void connect() throws ConnectorException{
        //[[Optional]] Open a connection to remote server
    }

    @Override
    public void disconnect() throws ConnectorException{
        //[[Optional]] Close connection to remote server
    }
}

```

Fig 3.2.5: Definizione dello script per l'esecuzione della somma

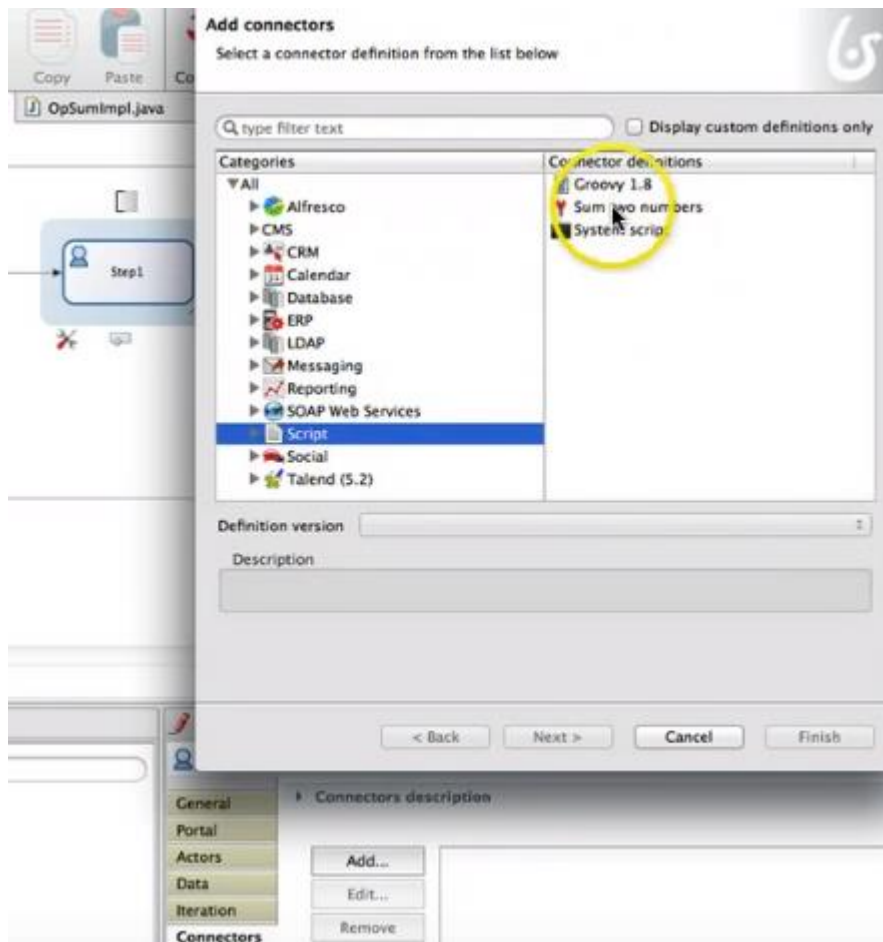


Fig 3.2.6: Associazione

dello script ad un task del processo (Step1) (Nizzo, 2014)

Questo esempio molto semplice mostra i passaggi essenziali grazie ai quali vengono definite e processate le variabili legate ad uno o più eventi. È possibile andare a fare la stessa cosa nel flusso del PDTA, definendo, ad esempio, per un evento di classificazione del paziente, le variabili di ingresso e di uscita che andranno a determinare il direccionamento del flusso.

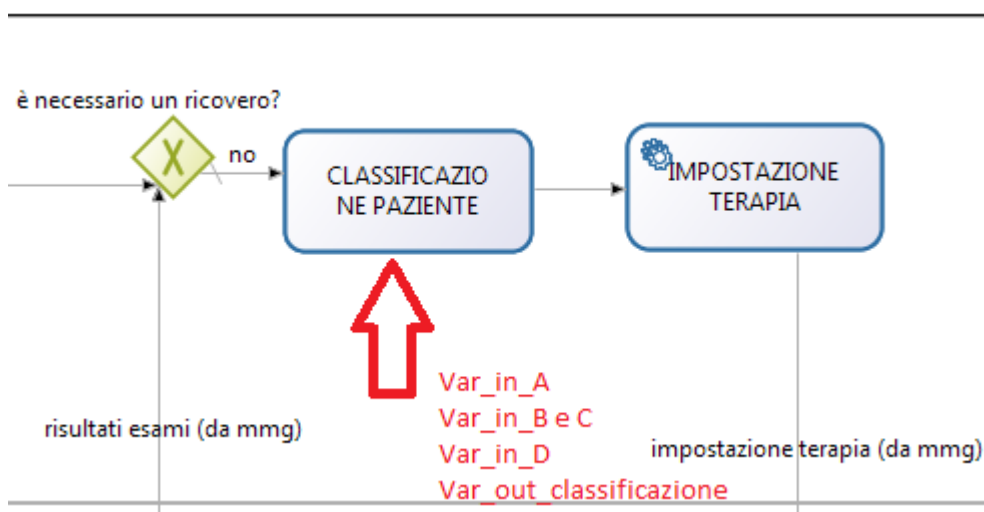


Fig 3.2.7: Possibili variabili per lo step di classificazione del paziente

Ovviamente queste variabili sono valori intercettati da eventi scatenati dagli altri software nell'architettura, a monte del quale sta un'operazione effettuata da uno degli attori nel percorso.

Sempre proseguendo con l'esempio della classificazione del paziente, la variabile di uscita è impostata come risultato della cattura di un evento che va a definire la classe di appartenenza del paziente in uno dei software di uso medico del percorso (come potrebbe essere la Cartella Clinica Elettronica o un aggiornamento nello stato del Fascicolo Sanitario Elettronico).

Si rende necessario dunque introdurre il mezzo attraverso in quale si ha l'intercettazione degli eventi.

### **3.3 L'Enterprise Service Bus, Mirth Connect**

ESB è l'acronimo di *Enterprise Service Bus* e costituisce un'infrastruttura software che fornisce servizi di supporto a *Service-oriented architecture* complesse. Si basa su sistemi interconnessi con tecnologie eterogenee, e fornisce in maniera consistente servizi di coordinamento, sicurezza, messaggistica, instradamento intelligente e trasformazioni, agendo come una strada attraverso cui viaggiano le informazioni dei servizi software e componenti applicativi. (Wähner, 2013)

Per lo scopo di questa tesi, l'ESB viene sfruttato per permettere la comunicazione fra i vari sistemi software del percorso, il FSE e il PDTA Manager.

L'ESB utilizzato per questo modello è Mirth Connect.

Mirth Connect è un motore di un'interfaccia open source che consente un invio bidirezionale di messaggi tra sistemi e applicazioni su più mezzi di trasporto.

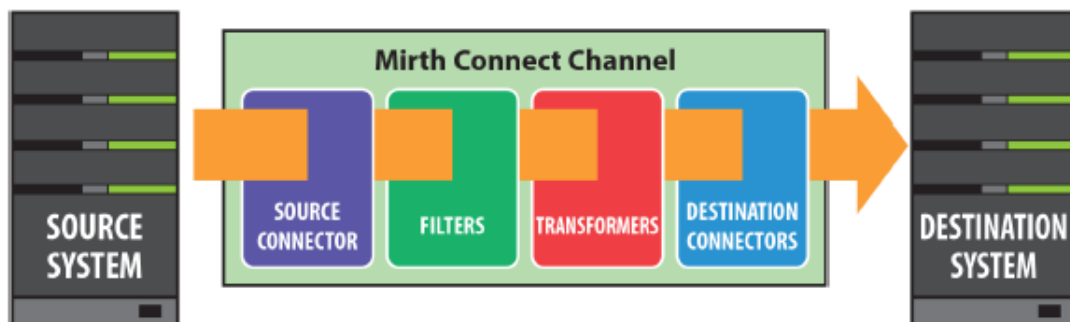
Mirth Connect utilizza un'architettura basata su un canale per collegare i sistemi HIT e consentire la comunicazione tra i vari software dei messaggi da filtrare una volta trasformati e instradati nell'Enterprise Service Bus secondo regole precise definite dall'utente. (HIT è l'acronimo di *Health Information Technology*, tecnologia di informazione sanitaria e descrive la tecnologia dell'informazione applicata all'assistenza sanitaria e alla salute. Un sistema HIT supporta la gestione delle informazioni di salute attraverso i sistemi informatici e lo scambio in rete di informazioni sanitarie tra consumatori, i fornitori, i contribuenti, e monitor di qualità). (Chaudhry, 2006)



L'invio e la ricezione di messaggi avviene mediante uno dei possibili protocolli:

- TCP / MLLP
- Database (MySQL, PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server, ODBC)
- File (locale file system e condivisioni di rete)
- documenti PDF e RTF
- JMS
- FTP / SFTP
- HTTP
- SMTP
- SOAP (su HTTP)

(Mirth Connect User Guide, 2015)



*Fig. 3.2.1: schema per il flusso dei dati in Mirth*

I messaggi entrano in un connettore *source*, che nella figura 3.2.1 è rappresentata mediante un'architettura a Gateway. Su questo si ha il passaggio attraverso un pre-processore di script, in cui i messaggi vengono convertiti in XML.

Segue il passaggio attraverso i filtri: il messaggio viene valutato mediante delle regole booleane e inoltrato ai trasformatori in caso di risposta *true*. La conversione dei messaggi in formato XML rende più facili le operazioni effettuate dai filtri e dai trasformatori, appoggiandosi a strumenti di programmazione come Java, JavaScript e E4X per la manipolazione dei messaggi. (Mirth Connect user Guide, 2015)

Sui trasformatori i messaggi vengono modificati e mappati attraverso una serie di variabili. La trasformazione dei messaggi prima del passaggio al connettore di destinazione può essere di varia natura (mediante Script Transformer o mediante XLST Transformer, ad esempio) ma

per l'obiettivo di questa tesi si considera la trasformazione mediante un generatore di messaggi HL7 (su cui è riservata una trattazione a parte).

Infine sul connettore di destinazione vengono effettuate le connessioni con i sistemi esterni e trasmessi i dati si effettua la trasmissione del dato del messaggio verso il software di arrivo.



Si può certamente dire che l'ESB e il PDTA Manager siano entità separate ma interdipendenti: l'ESB risolve il problema di integrazione dei sistemi, mentre il PDTA Manager risolve il problema della modellazione e gestione del percorso, integrando dati e sistemi software differenti per mezzo dell'ESB stesso.

### 3.4 Il linguaggio HL7

*Health Level Seven* è uno protocollo di comunicazione che definisce di tutti gli standard per lo scambio, la gestione, l'integrazione, la condivisione e il reperimento di dati sanitari in formato elettronico: in assistenza sanitaria in genere si hanno molti sistemi informatici diversi utilizzati, dai record di fatturazione al monitoraggio del paziente. Tutti questi sistemi devono interfacciarsi fra loro quando ricevono nuove informazioni, o quando desiderano recuperarne o condividerne, e HL7 permette tutte queste operazioni. (Rodrigues, 2010)

L'HL7 è stato sviluppato da una associazione no profit fondata nel 1987 in Pennsylvania e riconosciuta nel 1994 dall'American National Standards Institute (istituto Americano di Normalizzazione, un'organizzazione privata senza fini di lucro che definisce standard industriali per gli Stati Uniti e membro dell'ISO – *Organizzazione Internazionale degli Standard*).

Lo standard si concentra sul livello applicativo, che corrisponde al settimo strato del modello OSI: il livello applicativo è un livello di astrazione che specifica i protocolli condivisi e

metodi di interfaccia usati dagli host in una rete di comunicazione. (HL7 international). L'astrazione del livello applicativo è utilizzato in entrambi i modelli standard di reti di computer: Internet Protocol Suite (TCP / IP) e il modello Open Systems Interconnection (modello OSI).

Nel modello TCP / IP, il livello di applicazione contiene i protocolli di comunicazione e i metodi di interfaccia utilizzati nelle comunicazioni *peer to peer* attraverso l'Internet Protocol di una rete. Il livello di applicazione standardizza la comunicazione e dipende dai protocolli del *layer* sottostante (il *transport layer*) per stabilire canali di trasferimento dei dati.

Nel modello OSI, la definizione del livello di applicazione è più ristretto. Il modello OSI definisce il livello di applicazione come interfaccia utente responsabile della visualizzazione informazioni ricevute (al contrario, il modello TCP/IP non si occupa di tali dettagli). (Requirements for Internet Hosts – Communication Layers, 1989)

Le informazioni vengono trasmesse attraverso dei messaggi che risultano essere costituiti da un gruppo di *segments* (segmenti) in un certo ordine, riconoscibili mediante una triade di caratteri, il *segment type*, che ne identifica l'utilità.

I messaggi sono anzitutto identificabili mediante le tre lettere MSH che, nel primo segmento, identificano il tipo di messaggio: il tipo del messaggio (*message type*) determina a sua volta i tipi di segmenti previsti nel messaggio.

```
MSH|^~\&|MegaReg|XYZHospC|SuperOE|XYZImgCtr|20060529090131-
0500||ADT^A01^ADT_A01|01052901|P|2.5
EVN||200605290901|||200605290900
PID||56782445^^^UReg^PI||KLEINSAMPLE^BARRY^Q^JR||19620910|M||2028-
9^^HL70005^RA99113^^XYZ|260                                GOODWIN                                CREST
DRIVE^^BIRMINGHAM^AL^35209^^M~NICKELL'S                PICKLES^10000                W                100TH
AVE^BIRMINGHAM^AL^35200^^O|||||0105I30001^^^99DEF^AN
PV1||I|W^389^1^UABH^^^^3||||12345^MORGAN^REX^J^^MD^0010^UAMC^L||67890^GRAINGER^
LUCY^X^^MD^0010^UAMC^L|MED||||A0||13579^POTTER^SHERMAN^T^^MD^0010^UAMC^L|||
|||||||||||||200605290900
OBX|1|NM|^Body Height|1.80|m^Meter^ISO+||||F
OBX|2|NM|^Body Weight|79|kg^Kilogram^ISO+||||F
AL1|1|^ASPIRIN
DG1|1||786.50^CHEST PAIN, UNSPECIFIED^I9|||A
```

In questo esempio, si ha il messaggio che codifica l'ammissione di un paziente.

MSH è il segmento di intestazione, PID rappresenta l'identità del paziente (Il quinto campo nel segmento PID ad esempio rappresenta alcuni degli estremi del paziente, nell'ordine, cognome, nome, secondo nome, suffisso ...), PV1 segnala la registrazione dell'identità del paziente per una visita ecc..

Si riporta una tabella con i primi *segment type* riportati nella documentazione ufficiale:

SEGMENT/GROUP	NAME	OPTIONAL/REPEATABLE?
MSH	Message header	Required
NTE	Notes and comments	Optional, Repeatable
PatientGroup – Optional group (Required for new orders pertaining to a patient only)		
PID	Patient identification	Required
PID1	Patient demographics	Optional
NTE-1	Notes and comments	Optional, Repeatable
PatientVisitGroup – Optional group, part of PatientGroup		
PV1	Patient visit	Required
PV2	Patient visit – additional info	Optional
InsuranceGroup – Optional and repeatable group, part of PatientGroup		
IN1	Insurance	Required
IN2	Insurance additional info	Optional
IN3	Insurance additional info certification	Optional
PatientGroup continued		
GT1	Guarantor	Optional
AL1	Patient allergy information	Optional, Repeatable
OrderGroup – Repeatable group		
ORC	Common order	Required
OrderDetailGroup – Optional group, part of OrderGroup		
OBR	Observation request	Required
NTE-2	Notes and comments	Optional, Repeatable
DG1	Diagnosis	Optional, Repeatable
ObservationGroup – Optional and Repeatable, part of OrderDetailGroup		
OBX	Observation	Required
NTE-3	Notes and comments	Optional, Repeatable
OrderGroup continued		
CTI	Clinical trial identification	Optional
BLG	Billing	Optional

*Fig 3.3.2 segment type*

## **3.5 I software atti all'invio e alla ricezione dei messaggi**

### **3.5.1 La Cartella Clinica Elettronica**

La Cartella Clinica Elettronica (CCE) è lo strumento informatico adottato da FTGM atto alla gestione strutturata dei dati riferiti alla storia clinica di un paziente in regime di ricovero o ambulatoriale, che garantisce il supporto ai processi diagnostico-terapeutici e assistenziali e favorendo la continuità di cura del paziente mediante la condivisione e il recupero dei dati clinici in essi registrati.

La CCE, secondo le Linee Guida stese da Aisis (Associazione Italiana Sistemi Informativi in Sanità) in collaborazione con Anorc (Associazione Nazionale Operatori e Responsabili della Conservazione) e Clusit (Associazione Italiana per la Sicurezza Informatica) nel 2011, adempie le seguenti funzionalità:

- Supporta la pianificazione e la valutazione delle cure.
- Costituisce l'evidenza documentale dell'appropriatezza delle cure erogate rispetto agli standard.
- Facilita l'integrazione operativa tra i professionisti sanitari coinvolti in uno specifico PDTA al fine di garantire continuità assistenziale.
- Costituisce una fonte dati per studi scientifici e ricerche cliniche, attività di formazione e aggiornamento degli operatori sanitari, valutazione delle attività assistenziali ed esigenze amministrativo-legali nonché rispondere a esigenze di cost-accounting.
- Supporta la protezione legale degli interessi del paziente, dei medici e dell'azienda sanitaria: dando la possibilità di tracciare le attività svolte per permettere di risalire (rintracciabilità) ai responsabili, alla cronologia e alle modalità di esecuzione.

(Aisis, 2013)

La CCE rappresenta quindi un sistema informatico che si adatta al ruolo di software comunicante per la gestione delle operazioni e della comunicazione dei dati relativi ad un percorso clinico all'interno del modello proposto.

I dati trasmessi alla/dalla CCE infatti sono tutti sia quelli elaborati trasversalmente dagli operatori sanitari (Specialista, Infermiere, DH/DS) nel corso della identificazione, presa in carico e follow up del paziente nel percorso, sia quelli provenienti da eventi esterni al percorso stesso come potrebbe essere un Ricovero Ospedaliero.

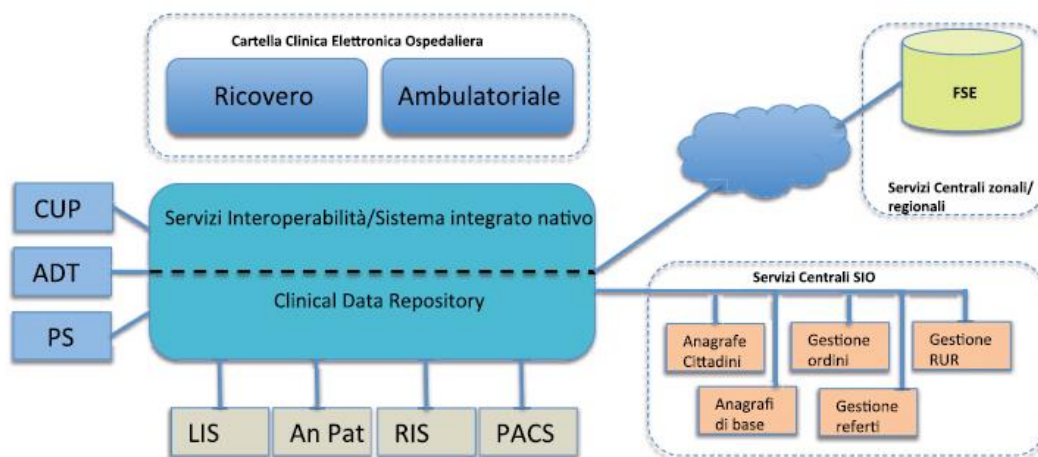


Fig. 3.5.1.1: Gestione delle informazioni di una generica CCE

la Cartella Clinica Elettronica per FTGM convoglia una serie di informazioni di natura diversa.

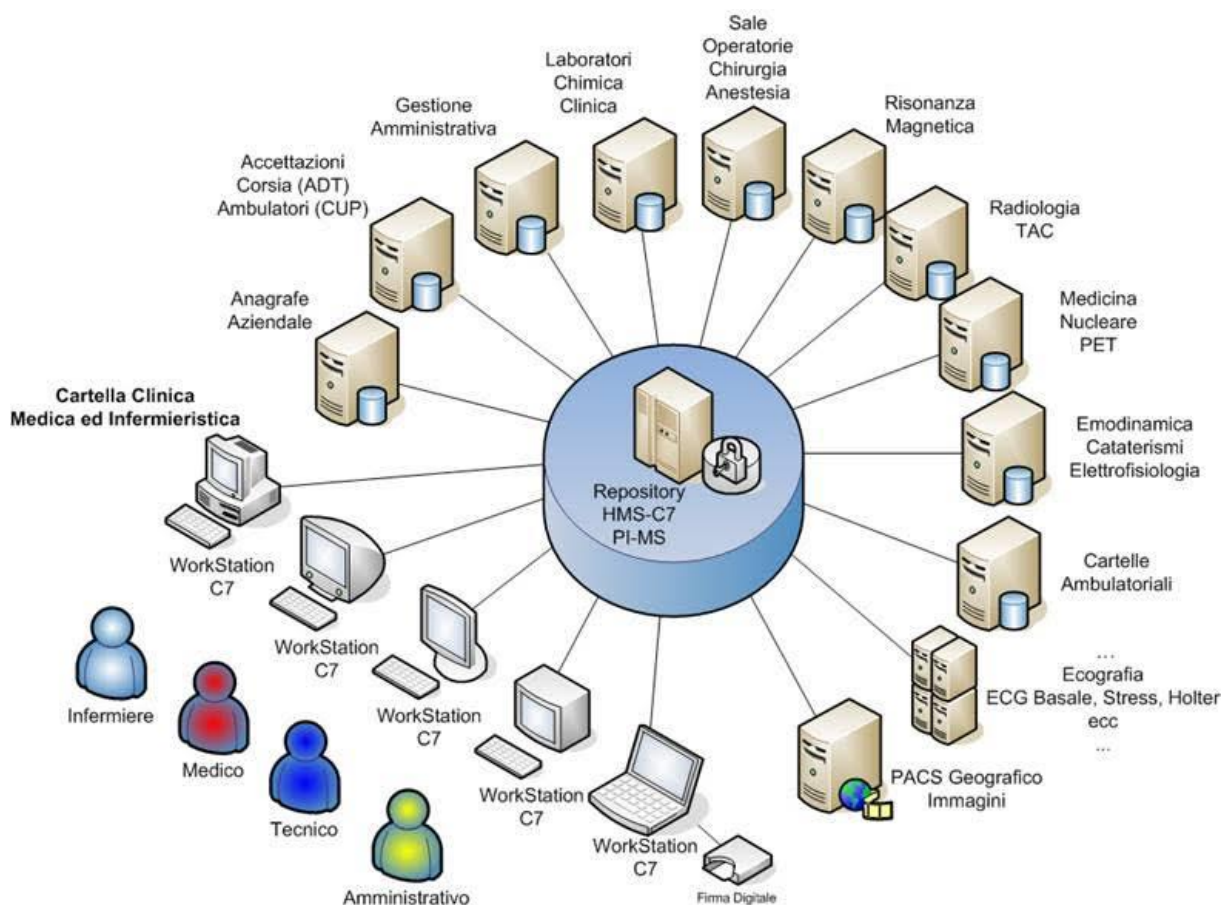


Fig. 3.5.1.2: Gestione delle informazioni della CCE per FTGM

Tutte le attività di FTGM sono gestite dall'informatica mediante da un Hospital Management System (di seguito HMS). HMS è un sistema integrato di software progettati per la gestione di ospedali, asl, cliniche accreditate: sanità in generale.

HMS si può dividere in tre macro aree: Governo, Amministrazione e Clinica.

I software amministrativi sono tutti forniti da privati, mentre quelli clinici e di governo sono sviluppati da FTGM; sono software open source e al riuso per la pubblica amministrazione.

A cavallo tra l'area amministrativa e quella clinica ci sono due software molto importanti per la gestione delle attività giornaliere e sono il CUP (centro di prenotazione unica) e l'ADT che rispettivamente gestiscono la parte amministrativa delle prestazioni ambulatoriali e i ricoveri.

Al centro della Cartella clinica Elettronica CCE vi è un repository clinico (EMR Elettronic Medical Record) che contiene tutti i dati clinici dei pazienti. In questo repository convergono i dati dai vari moduli software che gestiscono in maniera specialistica le attività cliniche come ad esempio il Laboratory Information System LIS (programma per la gestione dei laboratori di esami chimici), il Radiology Information System RIS (programma di refertazione della radiologia classica), il modulo per la medicina nucleare, per la risonanza, la cartella di corsia, la cartella infermieristica di corsia, la cartella ambulatoriale, la cartella di day service, la cartella di day hospital ecc. Vi è anche un *Picture Archiving and Communication System* di seguito PACS, open source; è un sistema di archiviazione e trasmissione di immagini. Con DCM4CHEE è garantita una robusta implementazione dello standard DICOM, e un Image Manager / archivio immagini secondo i profili IHE (la seconda E intende 'extras'). L'applicazione contiene i servizi per gli standard DICOM e HL7 e una serie di interfacce che sono tenute a fornire le funzioni di base quali l'archiviazione, il recupero e il flusso di lavoro dei dati di imaging in un ambiente sanitario (dcm4che services, 1999). La gestione integrata di tutte le informazioni raccolte dai vari moduli avviene attraverso un Enterprise Service Bus open source (Mirth), mentre tutte le comunicazioni verso la regione toscana i ministeri e l'integrazione con l'anagrafe centrale degli assistiti di SOGEI avviene mediante un ESB di fornitori esterni (Picasso).

Le comunicazioni verso regione Toscana avvengono mediante modalità definite come standard interni a RT denominate RFC; mediante questi RFC è possibile comunicare con i database di Regione Toscana per gli eventi di ricovero e di prenotazione di visite ed esami integrando le informazioni relative ad uno stesso paziente provenienti da differenti strutture sanitarie. Questo rappresenta un'enorme opportunità di definire così con un più vasto raggio le operazioni che vanno a concorrere sull'avanzamento del PDTA di un singolo paziente.

### 3.5.2 Il Fascicolo Sanitario Elettronico

Il Fascicolo sanitario elettronico (FSE) è la raccolta on-line di dati e informazioni sanitarie che costituiscono la storia clinica e di salute di una persona. (Cos'è il FSE, 2016)

Attualmente il fascicolo sanitario elettronico della Regione Toscana raccoglie i seguenti eventi sanitari:

- **Dati Anagrafici:**  
sezione che presenta le informazioni anagrafiche del cittadino e comprende anche l'indicazione dell'ASL di assistenza e del medico di famiglia.
- **Ricoveri Ospedalieri:**  
sono presenti i ricoveri effettuati successivamente alla data di attivazione del fascicolo sanitario elettronico. L'alimentazione del dato avviene a flusso con una periodicità mensile. I dati sono disponibili in media entro tre mesi dalla data di dimissione.
- **Farmaci**  
sono presenti i farmaci erogati direttamente dalle strutture sanitarie o prescritti dal medico successivamente alla data di attivazione del fascicolo sanitario elettronico. L'alimentazione del dato avviene con una periodicità mensile. I dati sono disponibili in media entro tre mesi dalla data di emissione.
- **Esenzioni**  
sono visualizzate tutte le esenzioni per patologia del cittadino. L'alimentazione del dato avviene a flusso con una periodicità mensile. I dati sono disponibili in media entro tre mesi dalla data di rilascio dell'esenzione.
- **Pronto Soccorso**  
sono presenti gli accessi al Pronto Soccorso effettuati successivamente alla data di attivazione del fascicolo. L'alimentazione del dato avviene ad evento e quindi le informazioni sono rese disponibili al sistema in tempo reale.
- **Laboratorio Analisi**  
dalla scheda si accede all'elenco dei referti di laboratorio relativi ad esami effettuati successivamente alla data di attivazione del fascicolo. L'alimentazione del dato avviene ad evento e i referti sono visualizzati dopo l'avvenuta ricezione di pagamento



della prestazione (al momento dell'accettazione o comunque prima della refertazione) e dopo la refertazione e la firma digitale da parte del responsabile di laboratorio.

- Vaccinazioni

è mostrato l'elenco delle vaccinazioni a cui si è sottoposto l'assistito successivamente all'attivazione del Fascicolo. L'alimentazione del dato avviene ad evento e quindi le informazioni sono rese disponibili al sistema in tempo reale. Al momento non alimenta con questo evento il fascicolo sanitario l'azienda USL 3 di Pistoia, dove il servizio è in fase di prossima attivazione.

- Diario del cittadino

è una sezione del fascicolo sanitario attraverso la quale il cittadino stesso ha la possibilità di inserire dati ed informazioni personali (es. dati relativi al nucleo familiare, dati sull'attività sportiva, dati sullo stile di vita), file di documenti sanitari (es. referti di esami effettuati in strutture non convenzionate, referti archiviati in casa o precedenti all'attivazione del fascicolo, un diario degli eventi rilevanti (visite, esami diagnostici, misure dei parametri di monitoraggio), promemoria per i controlli medici periodici.

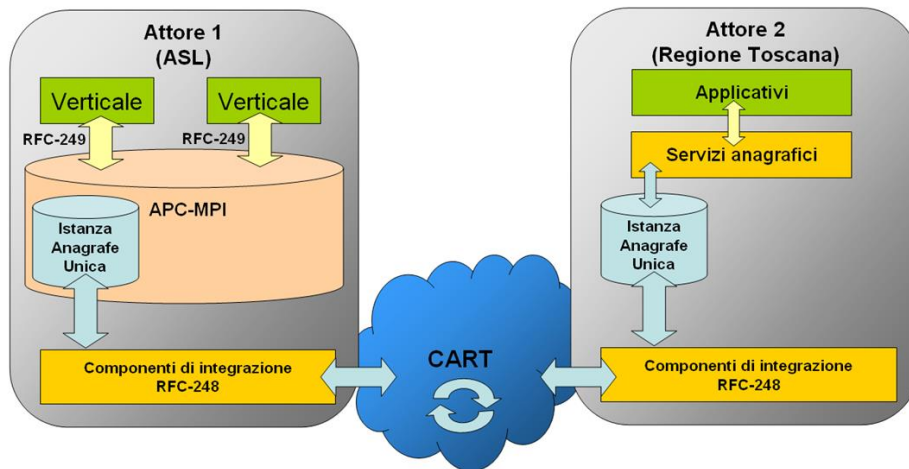
Tutto questo consente di arricchire il proprio fascicolo con ulteriori informazioni che completano la descrizione dello stato di salute e che possono risultare utili in situazioni di emergenza-urgenza o al Pronto Soccorso, come le informazioni che vanno a comporre la scheda di sintesi.

- Radiologia (RIS)

dalla scheda si accede all'elenco dei referti di radiologia relativi ad esami effettuati successivamente alla data di attivazione del fascicolo. L'alimentazione del dato avviene ad evento e i referti sono visualizzati dopo l'avvenuta ricezione di pagamento della prestazione (al momento dell'accettazione o comunque prima della refertazione) e dopo la refertazione e la firma digitale da parte del responsabile di laboratorio.

Al momento non alimentano con questi eventi il fascicolo sanitario USL 7 di Siena e l'azienda Ospedaliero-Universitaria Senese dove il servizio è in fase di prossima attivazione. (Visite ed Esami: Fascicolo Sanitario Elettronico, 2015)

La comunicazione fra FTGM e il Fascicolo Sanitario Elettronico avviene mediante CART come rappresentato in figura:



*Fig 3.5.2.1: architettura di comunicazione dati verso il FSE*

La Regione Toscana ha definito e attivato un'infrastruttura di tecnologie e servizi per la cooperazione applicativa denominata 'CART', che rende possibile e perseguibile lo sviluppo coordinato dei sistemi informativi pubblici valorizzando e condividendo il patrimonio informativo pubblico in una logica di servizio per i cittadini.

CART definisce quindi un modello di cooperazione e interscambio in sicurezza dei dati, determina un'architettura e degli standard tecnologici e infine detta delle regole al fine di consentire a diverse applicazioni informatiche di diversi sistemi informativi allocati in enti diversi di inter-operare e cooperare garantendo continuità e automatismi a supporto dei processi che coinvolgono anche i soggetti organizzativi. (Regione Toscana eCompliance, 201)

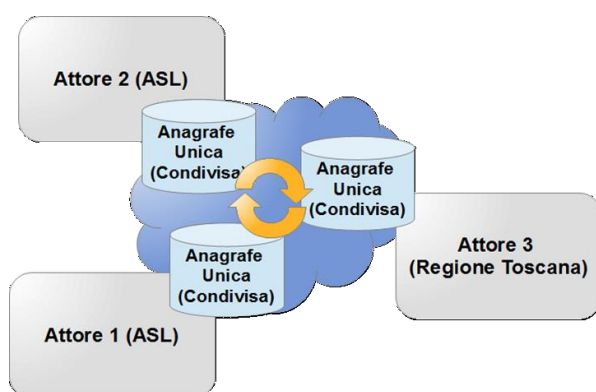
Le specifiche dei servizi erogati tramite CART sono definite attraverso RFC e.Toscana, documenti che definiscono lo standard con cui avvengono gli scambi di informazioni.



Con una frequenza giornaliera, FTGM invia ai database della Regione le informazioni per il FSE (referti in formato PDF) secondo il formato definito dall' RFC-248.

### 3.5.3 Il Centro Unico di Prenotazione

Si suppone che le operazioni svolte nel workflow dagli attori che vanno a costituire l'Amministrativo del sistema si possano tutte ricondurre alla gestione di un software di prenotazione della prestazione richiesta. Per Centro Unico di Prenotazione (CUP) si intende il sistema centralizzato informatizzato di prenotazione delle prestazioni sanitarie, strutturando in modo organizzato l'attività delle unità eroganti per ciò che attiene l'erogazione delle prestazioni, interfacciandosi a questo scopo con le diverse procedure di gestione dell'erogazione, degli accessi e delle relative informazioni. Le principali informazioni gestite dal CUP riguardano la registrazione del paziente. Se, in atto di prenotazione di una visita, il paziente risulta non registrato, viene richiesto un atto di censimento alla Regione Toscana all'interno dell'Anagrafe Unica degli Assistiti definendo l'Impronta del paziente attraverso il CUP. Questa va a definire un nuovo campo paziente nel database dell'Anagrafe Unica degli Assistiti e va a riconoscerlo nel momento in cui verrà effettuata una visita successiva. L'impronta si compila inserendo sei campi: Nome, Cognome, Sesso, Data di Nascita, Luogo di Nascita, Codice Fiscale/ Tessera TEAM/Tessera STP (*Stranieri Temporaneamente Presenti*). L'Anagrafe degli Assistiti (ANA) è un database distribuito dalla Regione Toscana che assicura ad ogni singola azienda sanitaria locale la disponibilità dei dati e degli strumenti per lo svolgimento delle funzioni di propria competenza e garantisce l'accesso ai dati in essa contenuti. (Legge 27 n. 147 art. 1 comma 231, 2013). È necessario quindi che sia definita la comunicazione fra il servizio CUP di FTGM e i server di Regione Toscana per effettuare il riconoscimento univoco del paziente.



*Fig.3.5.3.1: L'Anagrafe Unica degli Assistiti è condivisa fra diverse aziende ospedaliere, in modo tale da avere sotto controllo le operazioni di prenotazioni e visite del singolo paziente in ognuna di queste.*

### **3.5.4 I software per i Medici di Medicina Generali**

Il Medico di Medicina Generale è colui che conosce e cura il paziente nella sua globalità. Grande è la massa di dati che deve raccogliere, analizzare, registrare e tenere presente durante lo svolgimento della sua attività. Per questo è necessario che utilizzi degli strumenti che gli permettano non solo di completare e aggiornare le informazioni degli altri attori presenti nel percorso considerato, di ricevere notifiche in corrispondenza di eventi chiave nel percorso, ma anche di poter organizzare/annotare/ prenotare/ segnalare tutte le visite, responsi o informazioni nell'arco delle cure del paziente.

I software utilizzati dal Medico di Medicina Generale nell'interazione con il paziente, per l'aggiornamento e l'integrazione delle informazioni relative a quest'ultimo sono diversi. Se ne fanno alcuni esempi a seguire, riportando le principali funzionalità di questi.

#### **Millewin**

Millewin è il programma più diffuso in Italia per la gestione dell'ambulatorio del Medico di Medicina Generale.

Millewin è un ambiente di lavoro all'interno del quale il MMG, svolgendo la propria professione, trova moduli, procedure e funzioni capaci di fornire il supporto alla propria attività.

Il software risolve all'esigenza di avere un archivio comune dei dati clinici relativi ai pazienti: ogni medico ha accesso ai propri pazienti con una propria password, ma può nominare come associati altri membri, permettendo anche a questi la visualizzazione delle schede dei pazienti. Attraverso la procedura RRS (*Remote Replication System*) Millewin consente di concentrare su un server tutti i dati dei medici che lavorano in diversi studi sparsi sul territorio. Ogni medico, collegato al server centrale, vi scaricherà i propri dati e potrà, qualora debba visitare il paziente di un collega, accedere alla sua cartella precedentemente scaricata sul server dal medico titolare mediante un'architettura Client/Server con protocollo TCP/IP e una struttura Database di supporto di tipo Sybase SQL Anywhere Database Versione 5.5.04. (Millennium Srl, 2010)

#### **Probus Hippocrates**

Hippocrates è un'altra applicazione software per la gestione dello studio medico di medicina generale.

Hippocrates mette a disposizione del MMG le informazioni e i vincoli prescrittivi delle varie

tipologie prescrittive: farmaci, esami e visite specialistiche, fisioterapie, moduli e certificati fornendo un supporto di pre-compilazione, supervisione e processing delle prescrizioni. Quest'applicazione mette disposizione l'accesso al servizio schede REFI online (REpertorio Farmaceutico Italiano) ed è integrato con i sistemi sanitari della carta regionale servizi SISS, dei sistemi di redazione INPS, dei sistemi di certificazione INAIL e della ricetta elettronica. Altre funzionalità avanzate che fornisce Hippocrates sono:

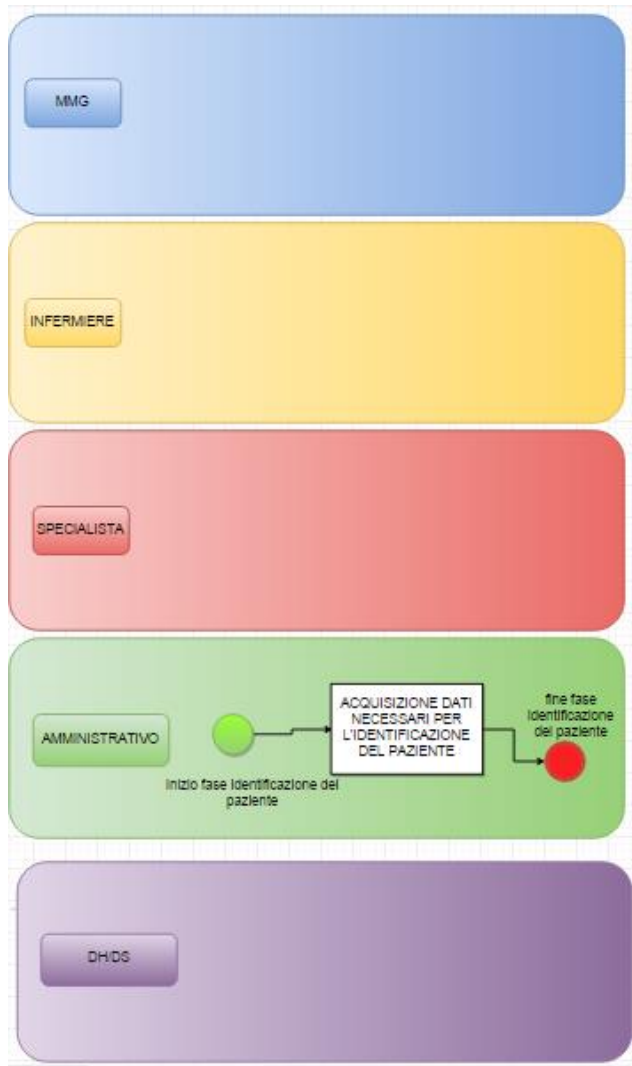
- il monitoraggio della terapia anticoagulante orale TAO-INR, che consente la determinazione automatica dei dosaggi fino al prossimo controllo.
- una gestione per la prescrizione offline con validazione e stampa.

(Probus (Professional Business Solutions))

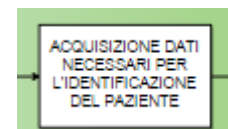
### 3.6 I dati negli eventi del modello

Quello che viene fatto in questa sezione è andare prevedere il tipo di dato in uscita da ogni evento del modello proposto nel capitolo precedente, alla luce dello studio sulle tipologie e sulla natura dei dati effettuato precedentemente.

#### 3.6.1 Identificazione del Paziente



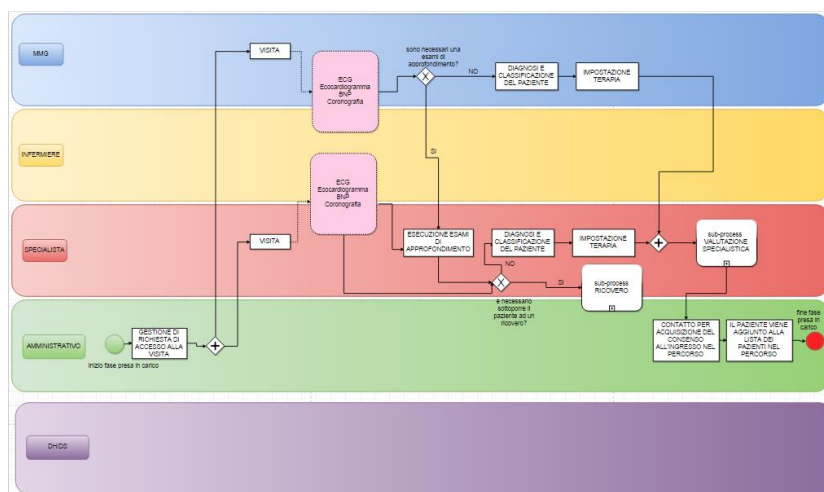
Per la fase di presa in carico, l'unico evento su cui si possono fare osservazioni è l'evento di acquisizione dei dati per l'identificazione del paziente.

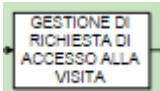


I dati che vengono elaborati sono le informazioni identificative del paziente: il CUP definisce ed invia i dati che vanno a costituire l'Impronta del paziente, confrontandoli con i database dell'ANA.

Il messaggio codificato in HL7 che passerà in Mirth avrà sicuramente un message type PID (Patient Identification)

### 3.6.2 Presa in Carico

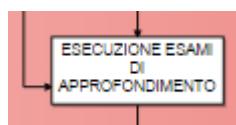


L'evento che scatena il percorso è la prenotazione della visita da parte del paziente:  la prenotazione è sempre eseguita dal CUP, diretta verso un software del SOA e

sarà associata ad un message type ADT e segment type PV1.

Per l'evento di visita invece si ha come messaggio in uscita dal task una richiesta per l'esecuzione di esami: il message type sarà di tipo ORM (per un generico ordine).

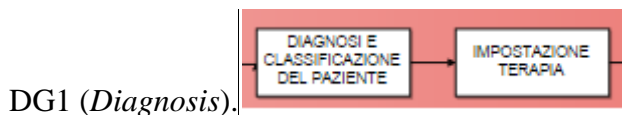
Una volta eseguiti gli esami di approfondimento, lo specialista segnalerà via referto lo stato



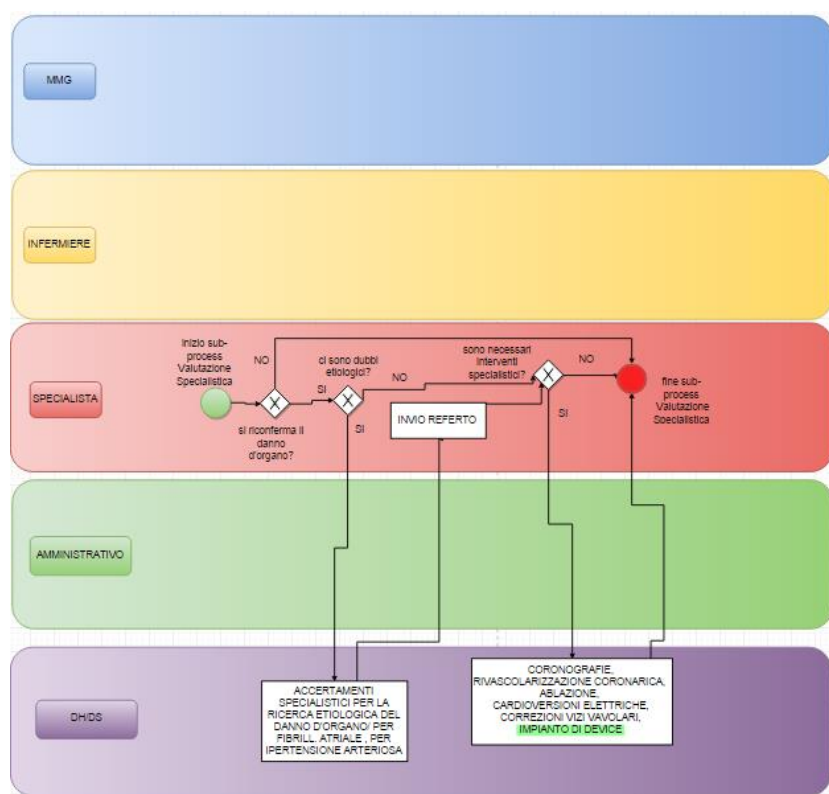
del paziente (REF, in HL7): queste informazioni verranno passate mediante l'ESB alla CCE del paziente, al Medico di Medicina Generale e inviate al Database della regione per il FSE.

La diagnosi e classificazione in parallelo sarà comunicata dal Medico di Medicina Generale o dallo Specialista grazie ai software di utilizzo verso la Cartella Clinica e verso il Fascicolo Elettronico, versosimilmente con messaggio ORF (*Observation result/record response*).

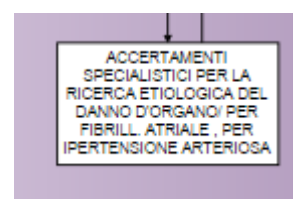
Dall'impostazione della terapia si avrà come messaggio in uscita nell'ESB un documento testuale che rappresenta la descrizione della terapia scelta per il paziente in cura e una serie di parametri/ messaggi inviati per indicare le prescrizioni farmaceutiche necessarie, con il message type RDE (*Message-Pharmacy/Treatment Encoded Order Message*) e segment type



### 3.6.3 Sottoprocesso di Valutazione Specialistica

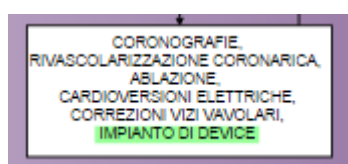


Nell'ambito di valutazione specialistica si considera l'analisi degli accertamenti specialistici come primo evento che genera l'invio dei messaggi.



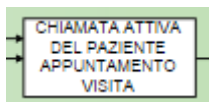
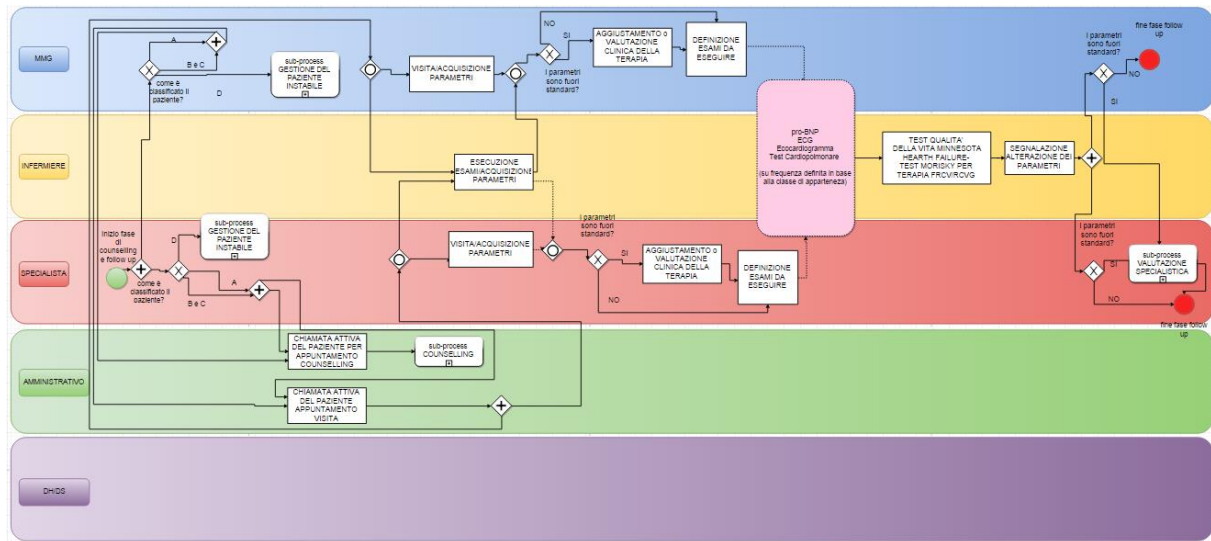
I risultati degli accertamenti sono una serie di esami specifici, con message type specialista, ORF (*Observation*

*result/record response*), i quali portano all'invio del referto allo specialista e alla conseguente analisi di questo. Nel caso in cui si ritenga necessario intervenire specialisticamente, con messaggi di tipo OMG (*General clinical order*) si passa all'evento degli interventi di Day Hospital e Day Service necessari.





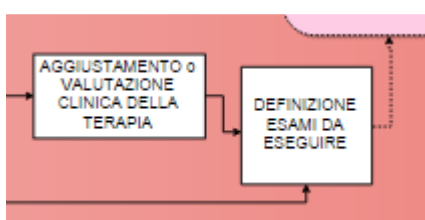
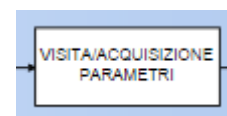
### 3.6.4 Follow up e Sottoprocesso di Counselling



Una volta avviato il follow up del paziente stabile l'evento di gestione dell'appuntamento per il counselling fornisce come risultato dell'interazione diretta fra CUP e paziente un set di messaggi di conferma dell'evento di counselling verso Specialista, MMG ed Infermiere, con informazioni riguardo la data e l'occasione dell'evento, le informazioni sul/ sui paziente/i coinvolti nel counselling.

Da qui si avvia poi il sottoprocesso di counselling, che vuole come solo evento il compimento dello stesso.

Proseguendo nel flusso del follow up, i messaggi che si sviluppano a seguito dell'esecuzione della visita (situata nella corsia dell'infermiere e corrispondenti alla risposta dell'esame svolto o al valore della misurazione del parametro acquisito) saranno direttamente comunicati mediante Mirth sulla CCE, sul FSE e inviati a Specialista e Medico di Medicina Generale, con il quale è possibile generare un messaggio per l'esecuzione di una visita a seguito dell'acquisizione dei parametri o subito dopo questa.

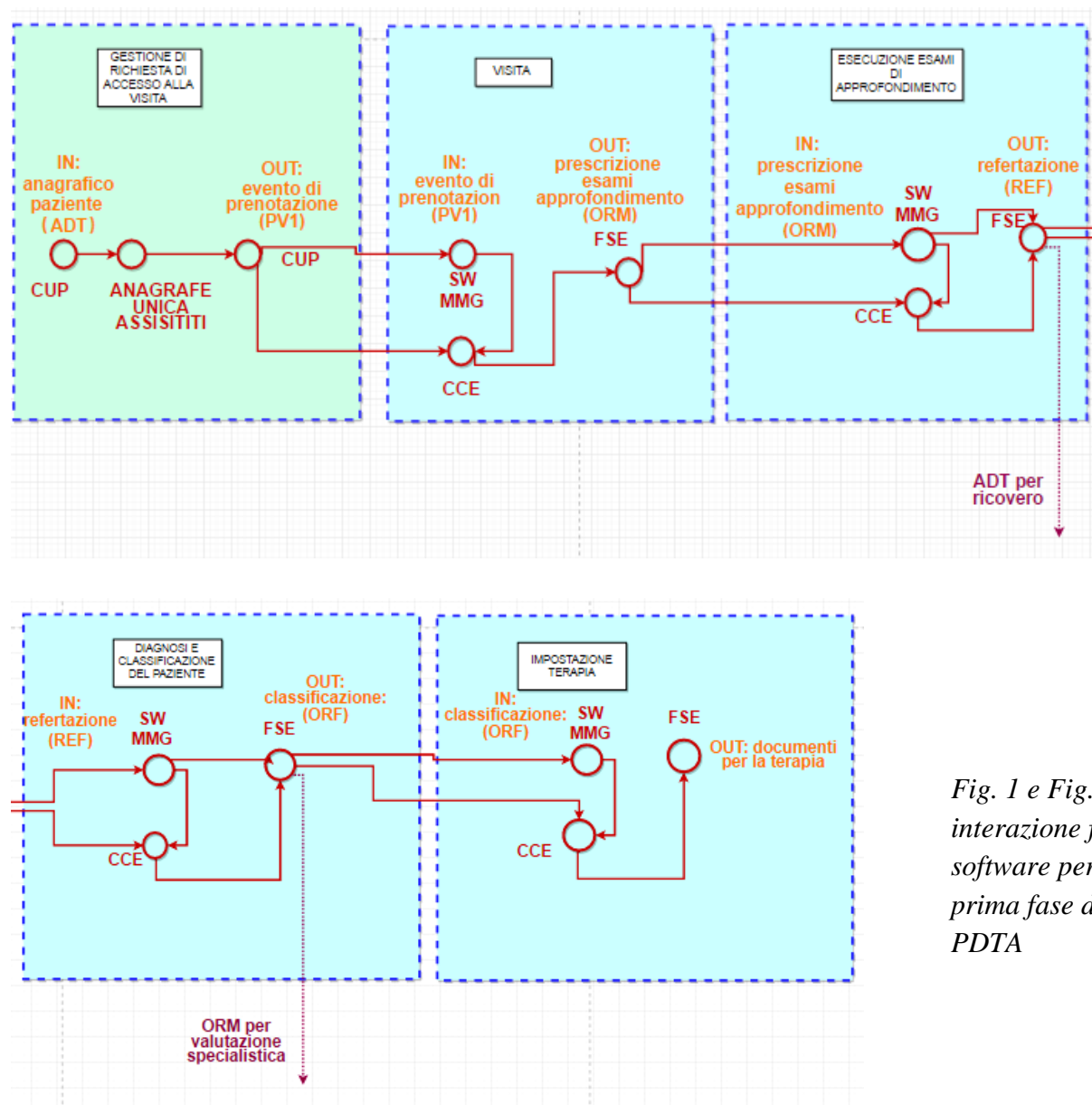


Sempre in corrispondenza della visita si hanno i messaggi di tipo ORM, OMG, quelli per l'aggiornamento dei dati della terapia del paziente in caso di aggiornamento della stessa, e quelli per la conferma e prenotazione degli esami stabiliti rivolti verso la CCE.

## Conclusioni

In questo lavoro di tesi è stato presentato il modello per un PDTA per lo scompenso cardiaco che si adatta alla struttura ospedaliera della Fondazione Toscana “Gabriele Monasterio”.

È stato definito un “cruscotto gestionale” che si occupa del managing del percorso mediante la costruzione di un modello per un’architettura SOA al fine di descrivere l’interazione fra i programmi per la comunicazione dei dati del paziente nel percorso ed un Workflow Manager che permette di gestire lo stato di avanzamento del paziente rispetto a quanto previsto dal PDTA di appartenenza. Come risultato dell’analisi dei dati nel modello, si mostra una rappresentazione conclusiva dell’interazione fra i software e dei parametri in ingresso e in uscita da ogni evento del percorso. Se ne riporta un esempio per la prima fase del PDTA:



*Fig. 1 e Fig. 2 :  
interazione fra i  
software per la  
prima fase del  
PDTA*

Ogni riquadro rappresenta un task nella fase del percorso: per ogni evento si mostrano i software coinvolti e l'interazione che hanno l'uno con l'altro (espressa mediante i collegamenti fra i vari elementi). Vengono mostrati in giallo i parametri di input e di output nel workflow per ogni evento, che costituiscono parte delle informazioni trasmesse fra i software all'interno di un task o fra un task e quello immediatamente successivo.

Come riepilogo, si possono rappresentare in forma tabellare le variabili che ogni software nel percorso dovrà saper gestire:

SFTWARE	INFORMAZIONI GESTITE (di PDTA)
Cartella Clinica Elettronica	Dati in EMR (refertazioni, classificazioni SC) Comunicazioni RFC verso RT Comunicazioni verso FSE
Fascicolo Sanitario Elettronico	Dati anagrafici del paziente Ricoveri RIS Refertazioni Classificazione SC del paziente
SW Mmg ( <u>Millewin</u> , <u>Probus Hippocrates</u> )	Refertazione e classificazione Prescrizioni Comunicazioni verso FSE
Centro Unico Prenotazione	Dati Anagrafici del paziente Prenotazioni visite/esami Acquisizione consensi

Con l'analisi effettuata si è cercato dunque di capire quale sia il modo migliore per presentare un Percorso Diagnostico Terapeutico e Assistenziale alla luce delle soluzioni attualmente proposte. La stesura di un PDTA, pur contestualizzato in ogni realtà, deve rispondere a requisiti ben definiti per permettere un confronto oggettivo tra Aziende, tra Presidi, tra Cliniche Ospedaliere trattano la stessa patologia. (Desperati, 2010).

Alla base del Percorso Diagnostico Terapeutico ed Assistenziale vi sono come obiettivi il miglioramento della qualità di vita del paziente, l'uso appropriato delle risorse e il miglioramento dell'efficacia clinica. Conformemente allo studio eseguito, questi propositi

sono stati messi in atto presentando un modello chiaro e leggibile espresso per mezzo delle applicazioni del workflow model e il percorso nella sua interezza è stato concordato e validato dai clinici della fondazione Monasterio.

Presentando il lavoro in Bonita BPM è stato inoltre possibile ipotizzare che il PDTA Manager possa appoggiarsi direttamente al workflow associato per valutarne lo stato e associandovi un sistema di allarmi basato su uno scadenziario che possa andare a registrare e informare gli attori dei passi da rispettare nel percorso.

L'integrazione dei sistemi ICT appare quindi come una naturale tendenza dei PDTA, ma da una recente ricerca di FIASO (*Federazione Italiana Aziende Sanitarie e Ospedaliere*) emerge che solo il 16% dei PDTA censiti ha un supporto informatico maturo e che questo interessa circa metà delle aziende raggiunte dall'indagine, tra le quali solo 8 hanno informatizzato più del 50% dei loro PDTA, mentre ben 17 strutture hanno una quota di PDTA con supporto informatico inferiore al 30%.

Si può dire che l'obiettivo di questa tesi concordi pienamente con i propositi dichiarati da Fiaso nel 2015, che sono stati anche di ispirazione per il lavoro svolto:

“La tendenza è quella di utilizzare soluzioni ICT già presenti in azienda, ad esempio di Cartella Clinica Elettronica, per gestire parti del processo di cura anche dei pazienti inseriti nei PDTA.

Non solo: rendendo, il percorso visibile e di facile accesso anche per il cittadino attraverso il suo Fascicolo Sanitario Elettronico, si avrà presumibilmente anche un maggior coinvolgimento dello stesso nel processo di gestione della malattia e di miglioramento dello stesso percorso assistenziale”. (*Paparella, 2015*)

Il passo successivo nell'attività compiuta in questa trattazione è sicuramente lo sviluppo del prototipo del PDTA Manager teorizzato ed analizzato in questa tesi e la sua integrazione con i servizi ICT presenti nella Fondazione Monasterio.

## Bibliografia

Aisis. (2013). Cartella Clinica Ospedaliera- Indicazioni per un progetto sostenibile.

*Allegati-G Ital Cardiol Vol 11 Suppl 3 al n 5*. (2010). Tratto il giorno 2016 da Giornale di Cardiologia: [http://www.giornaledicardiologia.it/allegati/00576\\_2010\\_05/fulltext/28\\_S3-5\\_2010\\_124-127.pdf](http://www.giornaledicardiologia.it/allegati/00576_2010_05/fulltext/28_S3-5_2010_124-127.pdf)

American Hearth Association. (s.d.). *Classification of Hearth Failure*. Tratto da Hearth: [http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HeartFailure/AboutHeartFailure/Classes-of-Heart-Failure\\_UCM\\_306328\\_Article.jsp#.VvpeduKLTIU](http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HeartFailure/AboutHeartFailure/Classes-of-Heart-Failure_UCM_306328_Article.jsp#.VvpeduKLTIU)

ASL1-Imperia. (2014). In *Presa in carico, integrazione e appropriatezza. La riorganizzazione del percorso di area medica nei presidi assistenziali della Provincia di Imperia secondo le logiche dell'intensità di cura* (p. 8-9).

Barry, D. K. (2003). *Web Services and Service-Oriented Architectures: The Savvy Manager's Guide*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

*BNP e analisi del sangue*. (s.d.). Tratto da My personal trainer: <http://www.my-personaltrainer.it/salute/bnp-analisi-del-sangue.html>

Chaudhry, B. W. (2006). . Systematic review: Impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. *Annals of Internal Medicine* .

*Cos'è il FSE*. (2016, 03 09). Tratto il giorno 2016 da Support Fascicolo Sanitario: <http://support.fascicolo-sanitario.it/content/cose-il-fse>

*dcm4che services*. (s.d.). Tratto il giorno 2016 da dcm4che.

Desperati, G. (2010). Percorsi Diagnostico Terapeutici e Assistenziali e Percorsi Integrati di Cura. Alessandria.

*Dizionario di Medicina Treccani*. (s.d.). Tratto il giorno 2016 da Treccani: [http://www.treccani.it/enciclopedia/counseling\\_\(Dizionario-di-Medicina\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/counseling_(Dizionario-di-Medicina)/)

*Epidemiologia e Clinica dello Scompenso Cardiaco*. (2010). Tratto da cardiorete.it: <http://www.cardiorete.it/cardio/atti/2010/Scardovi.htm>

Escordio. (2012). Linee Guida . In Escordio.

Escordio. (2012). Linee Guida Nazionali. In Escordio.

*Fondazione Toscana Gabriele Monasterio*. (s.d.). Tratto da Fondazione Toscana Gabriele Monasterio- La fondazione: <https://www.ftgm.it/index.php/ftgm>

*Fondazione Toscana Gabriele Monasterio*. (2016). Tratto da Fondazione Toscana Gabriele Monasterio- La fondazione: <https://www.ftgm.it/index.php/ftgm>

HL7 internationals. (s.d.). *About HL7*. Tratto il giorno 2016 da Health Level Seven INTERNATIONALS: <http://www.hl7.org/about/index.cfm?ref=nav>

(2008-2010). Indirizzi per l'attuazione della sanità d'iniziativa a livello territoriale e per la gestione dei percorsi territorio-ospedale-territorio. In *Piano Sanitario Regionale - allegato A*.

IY. Elgendy, C. C., & Bavry, A. (2005). *he Impact of Fractional Flow Reserve on Revascularization*.

Legge 27 n. 147 art. 1 comma 231. (2013, 12 27).

McMurray JJ, P. M. *Hearth Failure*.

Millennium Srl. (2010). *Manuale Utente Millewin*.

*Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire*. (s.d.). Tratto il giorno 2016 da University of Minnesota: [http://license.umn.edu/technologies/94019\\_minnesota-living-with-heart-failure-questionnaire](http://license.umn.edu/technologies/94019_minnesota-living-with-heart-failure-questionnaire)

(2015). Mirth Connect user Guide.

Mirth Connect User Guide. (2015, Settembre).

Nizzo, A. (2014, 01 9). *ABC di un connettore Bonita CE 6.x*. Tratto il giorno 2016 da L'IT fra il dire e l'integrare: <http://www.alessandronizzo.it/abc-connettore-bonita-ce-6-x/>

Paparella, M. (2015, 01 12). *Come il sistema sanitario può innovarsi nei Percorsi Diagnostico Terapeutici Assistenziali*. Tratto da Agenda Digitale: [http://www.agendadigitale.eu/egov/1234\\_come-il-sistema-sanitario-puo-innovarsi-nei-percorsi-diagnostico-terapeutici-assistenziali.htm](http://www.agendadigitale.eu/egov/1234_come-il-sistema-sanitario-puo-innovarsi-nei-percorsi-diagnostico-terapeutici-assistenziali.htm)

Percorsi Pdta: con l'Ict vince l'appropriatezza. (2013, 12 11). *Il sole 24 ore- sanità 24* .

Probus (Professional Business Solutions). (s.d.). *Hippocrates- caratteristiche generali*. Tratto il giorno 2016 da Probus: <http://www.probusitalia.it/default.asp>

*Regione Toscana eCompliance*. (201). Tratto il giorno 10 30, 2012 da Regione Toscana: <http://web.rete.toscana.it/eCompliance/portale/loadStaticPage?staticPage=index.html>

(1989). Requirements for Internet Hosts – Communication Layers. R. Braden.

RFC 1122, O. 1. Requirements for Internet Hosts – Communication Layers. , R. Braden (ed.),.

Rodrigues, J. (2010). *Health Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, Volume 1*.

Sengen, J. C. (2006). *Concise Dictionary of Modern Medicine*. New York: MacGrow Hill.

*Visite ed Esami: Fascicolo Sanitario Elettronico*. (2015, 07 22). Tratto il giorno 2016 da Regione Toscana: <http://www.regione.toscana.it/-/fascicolo-sanitario-elettronico>

*Visite ed Esami: Fascicolo Sanitario Elettronico*. (2015, 07 22). Tratto il giorno 2016 da Regione Toscana: <http://www.regione.toscana.it/-/fascicolo-sanitario-elettronico>

*Vivere con una Cardiomiopatia Ipertrofica*. (2010). Tratto da HPH, azienda Ospedaliero-Universitaria Trieste: <http://www.aots.sanita.fvg.it/aots/InfoCMS/RepositPubbl/table34/31/Allegati/sito-CMPI.pdf>

Wähner, K. (2013, 04 02). *Choosing the Right ESB for Your Integration Needs*. Tratto il giorno 2016 da InfoQ: <http://www.infoq.com/articles/ESB-Integration>